



LIBRO DE RESUMENES

ENCUENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO PERUANO

Lima 02-04 nov 2016

LIBRO DE RESUMENES DE LA CONFERENCIA ECITEC

Octubre del 2016

PRESENTACION

En nombre del comité organizador les doy una cordial bienvenida al primer Encuentro de Ciencia y Tecnología para el desarrollo del Perú (ECITEC), la cual se llevará a cabo en el Gran Teatro de la UNI entre el 02 y el 04 de noviembre, 2016. Este evento contará con la participación de distinguidos invitados entre los que se encuentran nuestros egresados Dr. Fernando Ponce, Dr. Oscar Perales, Dr. Julio Urbina y Dr. Erick Mas, de reconocidas trayectorias científicas en prestigiosas universidades del mundo. Durante los tres días de la conferencia ofreceremos el marco que nos permita disfrutar de las más de 80 presentaciones científicas de nuestros investigadores - UNI, en temas de importancia nacional como la ciencia de los materiales, las ciencias ambientales, las tecnologías de la información y comunicaciones, las ciencias de la tierra, desarrollo e innovaciones, entre otras. Por todos estos motivos, en nombre del Comité Organizador les extiendo una cordial bienvenida y animarlos a participar activamente en este evento ECITEC-2016, que es el primero de la serie de encuentros científicos que anualmente realizará la UNI la primera semana del mes de noviembre, fecha que ha sido declarada como la semana de la ciencia en el Perú.

Atentamente

Dr. Walter Estrada
Vicerrector de Investigación
Universidad Nacional de Ingeniería
Presidente del Comité Organizador
ECITEC 2016

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a las entidades públicas y privadas que han colaborado económicamente en la realización de este encuentro, especialmente a Cientiactiva del Conytec

COMITÉ ORGANIZADOR

Walter Estrada López
Juan Rodriguez Rodriguez
Modesto Montoya Zavaleta
José Díaz Rosado
Edward del Carpio
Alvaro Montaña

COLABORADORES

Gerald Salazar
Sara Cabrera
Carmen Machagua
Milagros Grados
Personal de Relaciones Públicas

INDICE

PAG

1. PONENCIAS MAGISTRALES

2. MAT 1, Ciencia y Tecnología en el Siglo XXI.
Fernando Ponce, Universidad de Arizona
3. AMB 1 Biomaterials for biomedical applications, a couple of examples,
Oscar Perales, Universidad de Puerto Rico.
4. CTERRA1 Experiences and Activities on Interdisciplinary Research and Disaster Science in Japan
Erick Mass, Universidad de Tohoku, Japon.
5. TICS1, Sensado Remoto de Meteoros con Radares: Impacto en la Tierra y el Espacio,
Julio Urbina, Universidad de Pensylvania.

6. PONENCIAS: SESION MATERIALES

7. MAT2, Superhard coatings based on titanium nitride produced by dc magnetron sputtering, A. Talledo, J. Asencios, J. Huaranga, C. Benndorf.
8. MAT3, Fabricación de Dispositivos Orgánicos Emisores de Luz (OLEDs) Biodegradables, Utilizando Óxido de Grafeno Reducido (rGO), un Complejo Metal Orgánico y Biopolímeros (BioPET) M. Quintana, H. Rivera, M. Carrasco
9. MAT4, Influence of the spray pyrolysis seeding and growth parameters on the structure and optical properties of ZnO nanorod arrays J. Rodríguez, G. Feuillet, F. Donatini, D. Onna , L. Sanchez, R. Candal, M. Marchi, S. Bilmes, F Chandezon
10. MAT5, Textiles de algodón funcionalizado con nanopartículas semiconductoras, C. Uribe, D. Maurtua, M. Gómez
11. MAT6, Síntesis de nanomateriales funcionales asistida con radiación ultrasonica y su caracterización con difracción de rayos X, J Solis, m. Gomez.
12. MAT7, Obtención de nanorods de ZnO:Ag por métodos electroquímicos, caracterización estructural, morfológica y su aplicación en descontaminación de colorantes Azoicos por métodos Fotoelectroquímicos, A. Aranda, G. Cerrón, H. Alarcón
13. MAT8, Nuevos nanodispositivos catalíticos para disminuir la contaminación atmosférica producida por vehículos que utilizan combustibles derivados del petróleo o biomasa, H. Chirinos
14. MAT09 Diseño e implementación de un Magnetómetro de Muestra Vibrante, D. Jordán, D. González, M. León^a, K. Alvarado, D. Laura, N. Montebanco, L. Avilés, A. Gutarra
15. MAT10, Mejora de materiales de construcción con calcita bacteriana, G. Carvajal
16. MAT11 Redes neuronales y simulación de montecarlo para el estudio del concreto de alta resistencia- L. Acuña, Isabel Moromi Nakata, c)Mag. Ana Torre Carrillo, Pedro Espinoza Haro, Francisco García Fernández
17. MAT12, EVALUACIÓN DE ALCALOIDES DE EXTRACTOS DE LA ANNONA MURICATA (GUANÁBANA) COMO INHIBIDOR DE LA CORROSIÓN DEL ACERO EN MEDIO ÁCIDO A DIFERENTES TEMPERATURAS, A. Vergara
18. MAT13, Procesos de obtención enzimática/ácida del aceite, biogas de la cáscara y detoxificación de "tortas" de semillas de jatropha curcas - Ing. M. de la Cruz
19. MAT14, Uso de extractos acuosos y etanolicos de la annona muricata (guanabana) como inhibidor ecológico de la corrosión del acero en medio ácido, K. Paucar
20. MAT15, Pyrolysis catalítica de racimos de frutos vacíos de la palma africana para la obtención de biopetroleo, V. Pretel, R. Erazo, C. Lujan
21. MAT16, Implementación de la tecnología LIBS para la determinación de contaminantes cualitativa y cuantitativa de diversos tipos de materiales, J. Diaz
22. MAT17, Desarrollo y caracterización de dispositivos ópticos para el en el sensado de curvaturas, desplazamientos, vibración, carga, índices de refracción de líquidos, determinación de parámetros elásticos de materiales, L. Mosquera
23. MAT18, Light scattering measurements from small dielectric particles, Abner Velazco, A Gutarra

24. MAT19, OAUNI- the Astronomical Observatory of the National University of Engineering, A, Pereyra, J. Tello, M. Zevallos

25. PONENCIAS: SESION DE ENERGIA RENOVABLES

26. ER1, Barreras a superar en el desafío de provocar instalaciones masivas de SFCR en el Perú, R, Espinoza, C. Luque, E. Muñoz-Cerón, J. de la Casa
27. ER2, Modelo para evaluar la seguridad energetica - impacto de las energías renovables y la integración, F Saravia

28. PONENCIAS: SESION AMBIENTALES

29. AMB2, Preparacion de sensores basados en oxido de Fe dopados con para de deteccion de metano, G. Picasso, D. Balboa, R. Sun Kou
30. AMB3, Lixiviacion de oro aluvional en cloro activo producido in situ en celda electroquimica, U. Quiroz, W, Alcarráz, J. Uza, A. Baena, A. La Rosa Toro
31. AMB4, Estudio y caracterizacion del biofilm sobre electrodos de carbon modificado superficialmente con MWCNT-AuNPs para celdas de combustible microbianas, Sandy Luz Calderón Zavaletaa, Pilar Garcíab, Guy Carvajal Carranzac, A. Baena, Adolfo La Rosa Toro Gómez
32. AMB5, Desarrollo de un biosensor amperométrico basado en Acetilcolinesterasa para la determinación del pesticida metil 2-(dimetilamino)-N-[[[(metilamino) carbonil] oxi] -2-oxoetanimidotiato, pesticida oxamil, E. Cuadros, Juan C. morales, B. C. Huayhuas-Chipana
33. AMB-6, Estudio de los parametros fisicoquímicos para la fitorremediacion de cadmio (II) y mercurio (II) con la especie EICHHORNIA CRASSIPES (JACINTO DE AGUA), V. Poma, A. Valderrama
34. AMB7- Solar Photocatalytic Water Disinfection Using A Tio2 Thin Film Based Pilot Plant: Effectiveness for E. coli, enterococci and C perfringens, A. Acevedo, J. Rodríguez, E.A. Carpio, M.A. Manzano
35. AMB8, Preparacion de nanopartículas de hierro estabilizadas con alginato para la remoción de Cr(VI) de soluciones acuosas, C. Jacinto, I. Delgado

36. PONENCIAS: SESION DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACIÓN

37. TICS2-Sistema de Compresión de Imágenes para pequeños satélites basados en algoritmos wav, D. Telles, D. Ponce, V. Gamero.
38. TICS3, Navegación autónoma de un robot móvil usando técnicas probabilísticas de localización y mapeo basadas en métodos montecarlo secuenciales, I. Calle.
39. TICS4, Implementación de un sistema de navegación autónoma en un robot móvil basado en técnicas de visión computacional, orientada a aplicaciones de inmersión virtual y teleoperación, R. Rodríguez.
40. TICS5, Diseño e implementación de un robot autónomo de exploración estándar rover back cansat para la recolección de datos atmosféricos como plataforma de formación de capacidades en tecnología satelital, J. Oliden, G. Rodríguez, R. Miyagusuku, F. Calle, A. Chinguel, A. Salazar, A. Nieves, J. Gallardo, L. Hilasaca, Manasses A. Condori.
41. TICS6, Aplicaciones de Seguridad Ciudadana y Vial en una Smart City para seguimiento y geo localización con prototipado en la Universidad Nacional de Ingeniería, M. Castillo
42. TICS7, Desarrollo de una plataforma de teledetección basada en computación paralela para el procesamiento de imágenes satelitales, haciendo uso de firmas espectrales y análisis de suelos orientada a incrementar el rendimiento del maíz amarillo duro en Lambayeque, D. Díaz, J. Telles, G. Kemper, W. Palomino, D. Ponce, J. Alcántara, P. Injante, J. González, E. Antúnez"
43. TICS8, Mejora de la accesibilidad de personas con discapacidad sensorial utilizando una aplicación interactiva en la tde (televisión digital terrestre), Jimmy Rosales H, Florencia Fascioli, Carlos Villanueva C., Victor Barrientos., Daniel Diaz A., Walther Palomino
44. TICS9 Avances de los proyectos en microgravedad en INICTEL-UNI" D. Laván, D. Orihuela, G. Sanabria, J. Valdivia-Silva.
45. TICS10, Sistema de Alerta Temprana para Tsunamis, utilizando la señal de Televisión Digital Terrestre EWBS, R. Paucar, D. Díaz, A. Llanos, R. Chávez, A. Zaga, M. Jara, Z. Quenaya, E. Mendoza
46. TICS11, Propuesta de Sistema de Alerta Temprana usando una Red Inalámbrica de Sensores para el Monitoreo de Gases Tóxicos en una Mina Subterránea", J. Rosales, C. Matos, D. Díaz, F. Puente, G. Boza, G. Lapa

47. PONENCIAS: SESION CIENCIAS DE LA TIERRA

48. CTERRA2, Nuevo centro de monitoreo sismo en tiempo real-Expo F Lazares, Dr. F. lazares
49. CTERRA3, Monitoreo de respuesta sísmica de edificaciones- C Zavala
50. CTERRA4, Procedimientos para la generación de mapas de microzonificación sísmica Dr. Z. Aguilar
51. CTERRA5, Tecnologías geomáticas para evaluar la vulnerabilidad y riesgos por terremotos y tsunamis, Dr. M. Estrada
52. CTERRA6, Simulación computacional de Grandes Vórtices para explorar la Física de Flujo en un Río Protegido con ELJs. L. Castroa, A. Khosronejad y J. Kuroiwa
53. CTERRA7, Un Análisis Numérico Comparativo De Flujos Turbulentos En Cursos Sinuosos” J. Miyasawa, L. Castroa
54. CTERRA8, Diseño de Espigones Fabricados con Troncos de Árboles en el Río Madre de Dios, L. Castro, A. Jacay y J. Kuroiwa

55. PONENCIAS: SESION INNOVACION

56. INN1-Dsesemplovador de Mota, J. Chau, J. Avila
57. INN2-Estudio del número de transporte de iones en las membranas de intercambio y su influencia en la eficiencia en equipos de electrodiálisis , A. Pilco, M. Machuca, L. Zuta
58. INN3-Transferencia tecnológica para enfrentar eventos climáticos extremos transformando una comunidad rural altoandina en un sistema productivo sustentable con energías renovables en la comunidad de SAN FRANCISCO DE RAYMINA, R. Espinoza. a, J. Molina
59. INN4, Desarrollo y prueba de un termómetro dérmico, basado en un Smartphone para la detección temprana de ulceraciones en pies de pacientes diabéticos, G. Comina, E. Condori, I. Giraldo, M. Lazo-Porrasb, D. Azañedo, J. Miranda
60. INN5, Instalación de un puente colgante con tecnología digital, W. Gonzales
61. INN6, Presentación de patente de invención: Paneles de muro y techol, Ing. Hernán Arbocco
62. INN7, Presentación de patente de invención: de aguardiente de uva, Ing. Mario de la Cruz

63. SESION DE POSTERS 1

64. PMAT1, Optical and Electronical properties of Titanium Nitride Thin Films Produced por dc magnetron sputtering, J. Suarez, A. Talledo.
65. PMAT2, Desarrollo de un concreto con mejores propiedades mediante la incorporación de nanopartículas de CuO, J. Solis
66. PMAT3, Bicapa de grafeno funcionalizado con nanopartículas de óxido de plata, M.A. Damian
67. PMAT4, Pirolisis de termoplásticos para obtener biopetroleo, V. Pretell, R. Erazo, C. Lujan, A. Pilco, W. Ramos.
68. PMAT5, Fabricación y Desarrollo de Celdas Solares del Estado Sólido Sensibilizadas con Colorante-Maria Quintana, Anthony Huamán, Juan Diego Guizado
69. PFIS1, Analisis de efectos nucleares en interacciones DIS de neutrinos con la materia, C. Solano
70. PFIS2, New analysis of D0 meson Branching Ratios in Nucleus interactions, C.Solano
71. PFIS3, Tecnologías geofísicas no invasivas de observación del subsuelo para la encuesta, el estudio, y la valorización de sistemas hidráulicos antiguos, C. Solano

72. SESION DE POSTERS 2

73. PAMB1- Desarrollo de tecnologías para la eliminación de pesticidas bio-recalcitrantes en frutos y verduras, empleando Procesos Avanzados de Oxidación (PAOx), para su adecuación a las regulaciones de la autoridad sanitaria, Victor Mamani Gonzales, Carlos Mesias Aponteb, Enrique Filiberto Neira Montoya, Angélica María Baena Moncada
74. PAMB2-Nuevos materiales de carbón jerarquizados funcionalizados, como sensores electroquímicos para la detección de cianuro libre y cianuro complejo, $[MeCN]_x$ para el monitoreo de aguas a nivel, ECA”, Diego Vergaray D'Arrigo, Adolfo La Rosa Toro Gómezb, Pilar Taboada Sotomayorc, Gabriel Planesd, Angélica María Baena Moncada
75. PAMB3, Desarrollo de un sensor electroquímico basado en electrodo de carbón vítreo modificado con polímero molecularmente impreso para la determinación del pesticida diuron en muestras de agua. Rey Antonio Fernández Cori, Juan C. Morales Gomero , Bryan C. Huayhuas-Chipana
76. PAMB4 Preparación y evaluación de catalizadores Au@Pd, para su uso en celdas de combustible de etanol directo en medio alcalino José Ruiz Montoya^a, Juan Carlos Morales Gomero^a, Violeta Chávarri Marín

77. PAMB5 Preparación y evaluación de catalizadores Au@Pd, para su uso en celdas de combustible de etanol directo en medio alcalino, José Ruiz Montoya, Juan Carlos Morales Gomero^a, Violeta Chávarri Marín
78. PER1, Implementación de las bases tecnológicas para un sistema multiproductivo y educativo en la comunidad de San Francisco de Rayminia , Ayacucho, R. Espinozaa, A. Deza, J. Molina, C. Salvadora, C. Germán-Palacios, F. Huaylla, G. Saavedra
79. PER2, Comparación de indicadores de rendimiento sobre sistemas fotovoltaicos conectados a la Red – PROYECTO EMERGIENDO CON EL SOL, R. Espinoza, C. Luque, Juan de la Casa
80. PTICS1-Propuesta de Sistema de Alerta Temprana usando una Red Inalámbrica de Sensores para el Monitoreo de Gases Tóxicos en una Mina Subterránea”, Jimmy Rosales , Carmen Matos , Daniel Díaz, Fabricio Puente, Gustavo Boza, Gustavo Lapa
81. PCTERRA1, Efectos de Troncos Flotantes captados por un Sistema de Espigones ELJs en el Meandro del Sector la Pastora-Puerto Maldonado del Río Madre de Dios”, W. Chuán, L. Castro y J. Kuroiwa
82. PCTERRA2, Desarrollo de una Herramienta Computacional para el Diseño de Estabilidad de Grandes Estructuras de Madera para Defensas Ribereñas Aplicado a ríos del Perú, L. Huaranca, L. Castro y J. Kuroiwa

PONENCIAS MAGISTRALES INVITADAS

MAT1	
Ciencia y Tecnología en el Siglo XXI	
Fernando A. Ponce	
Department of Physics, Arizona State University, Tempe, Arizona, USA	ponce@asu.edu

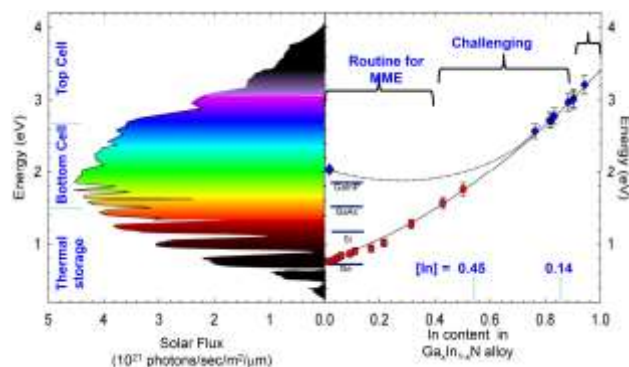
La ciencia y la tecnología avanzan a pasos cada vez más asombrosos. El estado actual del conocimiento y de la capacidad tecnológica de hoy no habrían sido imaginados hace pocos años. Durante el siglo XX se desarrolló la mecánica cuántica, la física del estado sólido, y la nanotecnología. Estos avances estuvieron basados en nuestro conocimiento de la materia. Grandes descubrimientos a principios de ese siglo, como aquellos comunicados en los artículos de Albert Einstein en 1905, llevaron a la comprensión de la materia a nivel atómico. A partir de los '70, se empezó a controlar materia al nivel atómico, basado en el desarrollo del alto vacío, técnicas de crecimiento epitaxial, y la microscopía electrónica. El impacto fue notable en la tecnología de los semiconductores tales como el silicio, el arsenuro de galio, y el nitruro de galio. El internet, los laptops, y los teléfonos celulares son el resultado de esos esfuerzos. Qué se espera de la ciencia y tecnología en el futuro cercano? Qué actividades darán resultados inesperados?

El ponente es graduado en física de la Universidad de Ingeniería, con un doctorado en ciencia e ingeniería de materiales de Stanford. Fue investigador en los laboratorios de la Hewlett-Packard y en la Xerox Palo Alto Research Center, ambos en *Silicon Valley*, siendo así testigo de la revolución tecnológica reciente.

Esta charla presentará un resumen de las actividades revolucionarias del siglo pasado, y de las actividades presentes. El gran reto actual es la evolución del medio ambiente, con el calentamiento global que amenaza con efectos climáticos catastróficos. Gran énfasis está en el uso de energía, que establece dos desafíos: el uso eficiente de la energía y la producción de energía en forma ecológicamente sostenible. El desarrollo de los LEDs ha logrado una eficiencia en la conversión de electricidad en luz que se aproxima al límite físico; este hecho fue reconocido por el premio Nobel de Física del 2014. El siguiente paso es invertir el proceso: usando los mismos materiales lograr la máxima eficiencia en la conversión de luz solar en electricidad. Existe un gran esfuerzo mundial en este campo.

Además de los semiconductores, existe mucho esfuerzo en la biotecnología, donde el conocimiento de la física molecular nos ha llevado a comprender el genoma humano, y a aprender a modificar el DNA de seres vivientes.

Estas actividades nos llevan a imaginarnos un mundo muy diferente del que vivimos actualmente.



Palabras clave:	LEDs	Celdas solares	Cambios climáticos	Semiconductores
-----------------	------	----------------	--------------------	-----------------

RESUMEN
"Nanomaterials for Bio-Medical Applications: A Couple of Examples"

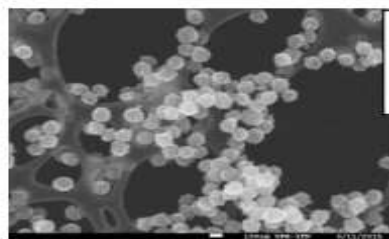
 Oscar Perales-Perez^a, Heydi Sierra^b, Felix Roman^c

a) Engineering Sciences and Materials Department. University of Puerto Rico at Mayaguez (UPRM), Puerto Rico, USA	^a oscarjuan.perales@upr.edu
b) Memorial Sloan-Kettering Cancer; 1275 York Avenue, New York, USA	^b felixrroman@upr.edu
c) Chemistry Department, UPRM, Puerto Rico, USA.	

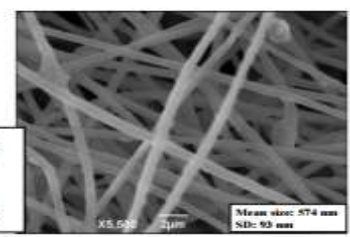
Size-, composition- and structure-based tuning of functional properties in engineered and highly monodisperse nanoparticles made them very promising materials for emerging applications in Nanomedicine, as direct photosensitizers (PS) or photo-thermal ablation agents, and water disinfection due to their enhanced bactericide capacity at the nanoscale. The present work summarizes some of our findings related to the synthesis and assessment of Zn-based quantum dots (QDs) for cancer treatment, and MgO biocompatible polymer-based nanocomposites for water disinfection.

Photodynamic therapy (PDT) is an alternative non-invasive cancer treatment. This approach involves the use of PS agents and their interaction with light. As consequence, cytotoxic reactive oxygen species (ROS) are generated that, in turn, will induce apoptosis in cancer tumors. Unfortunately, the photoexcitation of candidate nanomaterials requires ultraviolet light, which limits their in-vivo medical applications. Biocompatible ZnSSe (@6nm) and ZnO (@80nm) have the potential to generate ROS, specifically singlet oxygen species (SO), which makes them good candidates for 2-photon PDT using NIR light. Also, doping of QDs is expected to induce defects in the host structure inducing electronic transitions related to the generation of SO. Pure and doped ZnSSe QDs were directly synthesized in aqueous phase under microwave irradiation conditions, whereas a modified polyol approach was developed to produce highly monodisperse ZnO-based nanoparticles. In both cases, their composition- and concentration capacity to yield SO species was confirmed and the corresponding light-induced cytotoxicity of ZnSSe QDs against PANC-1 cells determined. In particular, the photoluminescence (PL) spectra generated by 2-photon fluorescence microscopy confirmed the capacity of doped-ZnO to be excited by 690-nm light. Preliminary results have opened new possibilities for QDs use in near infrared light-based medical applications.

On the other hand, the success of any attempt to disinfect water streams relies on the efficiency to prevent growth of pathogens (traditional, emergent or recalcitrant). Biocompatible MgO nanoparticles were synthesized through thermal decomposition route of precursors synthesized in aqueous phase, and incorporated into polyacrylonitrile (PAN) nanofibers produced by electrospinning. The bactericide activity of MgO nanoparticles and PAN-MgO nanocomposite fibers against E. coli was assessed by using the plate spread method. MgO nanoparticles with an average crystallite size of 9 nm completely inhibited E. coli growth at concentrations of 2000 ppm. Also, the PAN-(20%wt) MgO electrospun nanofibers completely inhibited E. coli growth. Our results evidenced that electrospun PAN fibers are suitable matrix for MgO nanoparticles, which enables the practical use of this bactericide nanocomposite for water disinfection



80nm-ZnO nanoparticles synthesized by the polyol route.



PAN-MgO (10% w/w) electrospun nanocomposite

Palabras clave:	Nanocrystals	Biocompatible nanocomposites	Photodynamic Therapy	Water Disinfection
-----------------	--------------	------------------------------	----------------------	--------------------

TICS1

Sensado Remoto de Meteoros con Radares: Impacto en la Tierra y el Espacio

Julio V. Urbina ^a, Freddy Galindo ^a, Lars Dyrud^b

a) School of Electrical Engineering and Computer Science, The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802	^a jvu1@psu.edu
b) OmniEarth Inc., 251 18th Street S., 650, Arlington, VA 22202	^b ldyrud@gmail.com

Cada día miles de millones de meteoritos hacen impacto y se desintegran al chocar con la atmósfera de la Tierra. Los estimados actuales del flujo de la masa de meteoros mundial varían entre 2,000-200,000 toneladas al año, con una velocidad promedio de aproximadamente 10 km / s a 70 km / s [1, 2, 3]. El estudio de las propiedades del flujo de masa de meteoros es importante en muchas áreas de investigación que van desde la evolución del sistema solar así como para obtener imágenes de ondas de gravedad en la mesosfera. Por ejemplo, los meteoritos metálicos son una de las fuentes de metales y de capas de iones en la región de la mesósfera y termósfera inferior de la Tierra. Los meteoritos, también son la fuente de núcleos de condensación que se necesita para la formación de nubes noctilucentes (NLC) [4]. Sin embargo, las propiedades básicas de este flujo mundial, como la masa media, la velocidad y la composición química aún no se conocen y entienden muy bien [3]. Todavía no se sabe cómo los cambios en el flujo de meteoros pueden influenciar diversos fenómenos, ya que los esfuerzos de modelamiento actuales de física y química de la entrada de meteoritos en la atmósfera requieren mejores condiciones de observación [5]. En este artículo describimos las investigaciones de simulación y observaciones de radar para entender las características de meteoritos, a través de sus ecos de radar en la forma de cabeza de meteorito, no-specular, y en particular en los ecos especulares. Discutiremos la importancia de entender bien las características de los ecos especulares ya que estos ecos se utilizan para derivar otros parámetros de la Tierra. También describiremos el peligro y daños que pueden causar en general el impacto de meteoritos en satélites e instrumentos artificiales navegando en el espacio, así como su uso para comunicaciones.

REFERENCIAS

- [1] Taylor, A.D., The Harvard Radio Meteor Project meteor velocity distribution reappraised, *Icarus*, 116, 205-209, 1995.
- [2] Ceplecha, Z., J. Borovicka, W. G. Elford, D. O. Reville, R. L. Hawkes, V. Porubcan, and M. Simek, Meteor phenomena and bodies, *Space Science Reviews*, 84, 327-471, 1998.
- [3] Mathews, J. D., D. Janches, D. D. Meisel, and Q.-H. Zhou, The micrometeoroid mass flux into the upper atmosphere: Arecibo results and a comparison with prior estimates, *Geophysical Research Letters*, 28, 1929, 2001.
- [4] Rapp, M., F. Lubken, P. Hoffmann, R. Latteck, G. Baumgarten, and T. A. Blix, PMSE dependence on aerosol charge number density and aerosol size, *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, 108, 8-1, 2003.
- [5] Plane, J. M. C., A time-resolved model of the mesospheric Na layer: constraints on the meteor input function, *Atmospheric Chemistry & Physics*, 4, 627-638, 2004.

Palabras clave:	Radar	Meteoros	Satelite	Comunicaciones
-----------------	-------	----------	----------	----------------

CTERRA1

Experiences and Activities on Interdisciplinary Research and Disaster Science in Japan^a

 Erick Mas ^a

 c) Associate Professor, IRIDeS, Tohoku University
 9800845, Miyagi, Sendai, Aoba-ku, Aoba 468-1 (E301), Japan

^aamas@irides.tohoku.ac.jp

After the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami (GEJET), Tohoku University founded the International Research Institute of Disaster Science (IRIDeS). IRIDeS puts together broad areas of specializations and conducts world leading research on disaster science and disaster mitigation. From the lessons of the 2011 GEJET, innovation in technology and research is conducted with an *action oriented* approach. Issues triggered from disasters are highly complex and multi-disciplinary. The author of this work has participated at IRIDeS from its beginning years and has experienced the new paradigm of interdisciplinary research in Japan. The author is affiliated to the Laboratory of Remote Sensing and Geoinformatics for Disaster Management (ReGiD). At ReGiD we develop technology for damage estimation and rapid response support after disasters. Our mission is to enhance simulation techniques (earthquake, tsunami, evacuation, etc.) through model development. In

addition, remote sensing technology research using satellite images and UAV is conducted to grasp the disaster impact within large areas. In this presentation, a summary of some of the multiple activities conducted at IRIDeS will be shared. At the same time, the author will share in much detail his experience on disaster science [1,2], tsunami simulation [3], agent-based simulation [4], remote sensing for damage estimation [5] and international collaboration projects participated such as the SATREPS projects.

REFERENCIAS

- [1] Mas, E., Adriano, B., Kuroiwa H., J., Koshimura, S. (2015). Reconstruction Process and Social Issues After the 1746 Earthquake and Tsunami in Peru: Past and Present Challenges After Tsunami Events. In V. Santiago-Fandino, Y. A. Kontar, & Y. Kaneda (Eds.), *Post-Tsunami Hazard Reconstruction and Restoration (Volume 44)*, pp. 97–109. Springer Netherlands.
- [2] Mas, E., Bricker, J. D., Kure, S., Adriano, B., Yi, C. J., Suppasri, A., & Koshimura, S. (2015). Field survey report and satellite image interpretation of the 2013 Super Typhoon Haiyan in the Philippines. *Natural Hazards and Earth System Science*, 15(4), 805–816.
- [3] Mas, E., Adriano, B., Pulido, N., Jimenez, C., Koshimura, S. (2014). Simulation of Tsunami Inundation in Central Peru from Future Megathrust Earthquake Scenarios. *Journal of Disaster Research*, 9(6), 961–967.
- [4] Mas, E., Koshimura, S., Imamura, F., Suppasri, A., Muhari, A., Adriano, B. (2015). Recent Advances in Agent-Based Tsunami Evacuation Simulations: Case Studies in Indonesia, Thailand, Japan and Peru. *Pure and Applied Geophysics*, 172(12), 3409–3424.
- [5] Mas, E., Koshimura, S., Suppasri, A., Matsuoka, M., Matsuyama, M., Yoshii, T., Jimenez, C., Yamazaki, F., Imamura, F. (2012). Developing Tsunami fragility curves using remote sensing and survey data of the 2010 Chilean Tsunami in Dichato. *Natural Hazards and Earth System Science*, 12(8), 2689–2697.



Palabras clave:	Disaster Research	Tsunami	Agent-based	Remote Sensing
-----------------	-------------------	---------	-------------	----------------

PONENCIAS: SESION MATERIALES

MAT2

Superhard coatings based on titanium nitride produced by dc magnetron sputtering

Arturo Talledo^a, Junior Asencios^b, Jeysson Huaranga^c, Carsten Benndorf^d

Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

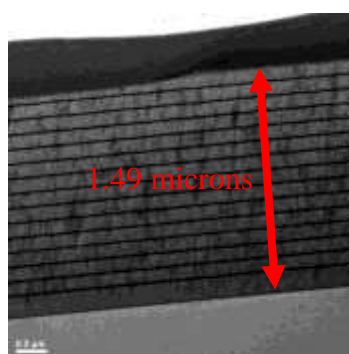
^a arturo_talledo@yahoo.com.mx

^b jr.david.ar@gmail.com

^c jeyssonabel@gmail.com

^d benndorf@chemie.uni-hamburg.de

In this article we report the production of two kinds of superhard coatings by dc magnetron sputtering: (1) TiN: SiN_x nanocomposites produced by cosputtering of one target of titanium and one of silicon in an atmosphere of argon + nitrogen, (2) Multilayers TiN/TaN, constituted by layers of 84 nm of TiN and 10 nm of TaN produced by bias-dc magnetron sputtering under the same deposition conditions. Multilayer structure and chemical composition were studied by Glow Discharge Optical Emission Spectroscopy (GDOES). Multilayers were also seen by HRTEM. Crystalline structure of component layers was studied by X-ray diffraction (XRD). Microhardness was measured by using a classic Vickers microdurometer and Scanning Electron Microscopy (SEM), as well as, by nanoindentation.


REFERENCIAS

- [1] Zhang, S. et al. 2003. "Nanostructured Thin Films and Coatings: Mechanical Properties."
[2] Veprek, S. and Reiprich, S. 1995. "A Concept for the Design of Novel Superhard Coatings."
Thin Solid Films 268: 64-71.

Palabras clave:	Sputtering	Multilayers	superhardness	Nanoindentation
-----------------	------------	-------------	---------------	-----------------

MAT3

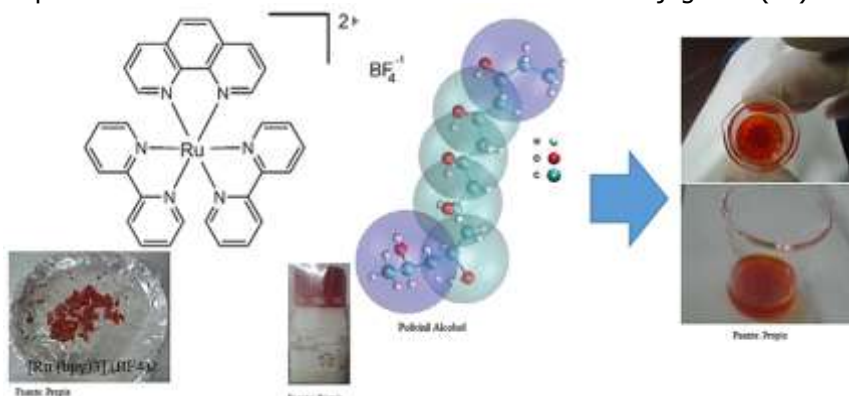
" Fabricación de Dispositivos Orgánicos Emisores de Luz (OLEDs) Biodegradables, Utilizando Óxido de Grafeno Reducido (rGO), un Complejo Metal Orgánico y Biopolímeros (BioPET)"

 Maria Quintana^a, Harry Rivera^a, Miguel Carrasco^a

 d) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú.

^amquintana@uni.edu.pe
^bmariavna@hotmail.com

Se sintetizó el óxido de grafeno (GO), a través del método de Hummers & Offeman, el cual fue utilizado para fabricar una película delgada de GO, mediante la técnica de spin coating, sobre sustratos de poly-(ethylene terephthalate) (PET) reciclado, para luego reducir la película de GO con vapor de ácido yodhídrico (HI) obteniendo películas delgadas conductoras de óxido de grafeno reducido (rGO). El catión extremadamente estable de rutenio dipiridilo $[Ru(bpy)_3]^{+2}$ se sintetizó mediante la adición de agentes reductores como el ácido hipofosfórico ($H_6P_2O_4$), el cual permitió que el N-ligando (2,2'-bipiridina) se enlace al rutenio (Ru) y mediante un intercambio aniónico al agregar las sales de tetrafluoroborato de sodio ($NaBF_4$) se obtuvo el compuesto de rutenio dipiridilo tetrafluoroborato $[Ru(bpy)_3](BF_4)_2$ en forma de precipitado. Estos cristales fueron mezclados con polímeros en solución como la policaprolactona (PCL) y el alcohol polivinilo (PVA) formando un polímero metal-orgánico, funcionando como la capa emisora de luz. La obtención de las películas delgadas conductoras de PET/rGO conteniendo grafeno (GN) muestran buenas propiedades eléctricas, mecánicas y ópticas al ser utilizados como electrodos (cátodo o ánodo) en el dispositivo lumínico, haciendo que la recombinación de cargas, al aplicarle un voltaje de polarización con una determinada densidad de corriente, sea más lenta, y el tiempo de la emisión de luz en el dispositivo sea más duradero debido a los enlaces - conjugados (π^*) del GN- $[Ru(bpy)_3]^{+2}$.


 Esquema del complejo sintetizado de $[Ru(bpy)_3](BF_4)_2^{+2}$ Polivinil Alcohol.

Fuente. James L. Suter, Derek Groen, and Peter V. Coveney. Adv. Mater. Pag. 1 – 19. 2014.

REFERENCIAS

- [1] Sebastian B. Meier, Daniel Tordera, Antonio Pertegas, Cristina Roldán-Carmona, Enrique Ortí and Henk J. Bolink. Light-emitting electrochemical cells: recent progress and future prospects. Materials Today. Volume 17, Number 5. June 2014, 217-223..
- [2] Fu-Kwun Wang, Yi-Chen Lu. Useful lifetime analysis for high-power white LEDs. Microelectronics Reliability (2014) 1–9.

Palabras clave:	Polímero organo-metálico	Dispositivo lumínico	Grafeno	PET
-----------------	--------------------------	----------------------	---------	-----

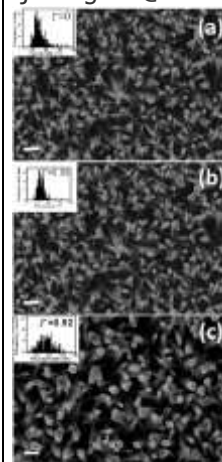
MAT4

Influencia de los parámetros de depósito y crecimiento de las semillas fabricadas mediante rociado pirolítico en las propiedades ópticas y estructurales de nanorods de ZnO

Juan Rodríguez^a, Guy Feuillet^b, Fabrice Donatini^{c, d}, Diego Onna^e, Luis Sanchez^a, Roberto Candal^{e, f, M}, Claudia Marchi^{e, g}, Sara A. Bilmes^e, Frederic Chandezon^{h, i}.

- e) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
- f) Departamento de Ciencias. Sección Química. Pontificia Universidad Católica del Perú. Avenida Universitaria 1801
- g) Univ. Grenoble Alpes, Inst NEEL, F-38000 Grenoble, France
- h) CNRS, Inst NEEL, F-38042 Grenoble, France
- i) DQIAQF-INQUIMAE, FCEyN-Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pab. II, 1428 Buenos Aires, Argentina
- j) ECyT, 3iA, Universidad Nacional de San Martín, Martín de Irigoyen N_ 3100 (1650), San Martín, Pcia de Buenos Aires, Argentina
- k) CMA, FCEyN-Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pab. I, 1428 Buenos Aires, Argentina.
- l) University Grenoble Alpes, INAC-SPRAM, F-38000 Grenoble, France.
- m) CEA, INAC-SPRAM, F-38000 Grenoble, France.

^ajrodriguez@uni.edu.pe



Los nanorods de de ZnO (NRs) fueron crecidos sobre sustratos de vidrio conductor FTO (óxido de estaño dopado con flúor) a bajas temperaturas (90 °C) a partir de precursores Zn^{2+} en medios alcalinos, los sustratos FTO son previamente sembrados con nanopartículas de ZnO. El proceso de sembrado de las nanopartículas sobre FTO se realizó a una temperatura de 350 °C usando la técnica de rociado pirolítico de soluciones de acetato de Zn en una mezcla de agua y etanol. La estructura de las semillas fue modificada por la razón etanol a agua, G, la cual controla la velocidad de evaporación del disolvente de las gotas que inciden sobre el sustrato. A partir de una caracterización detallada utilizando una combinación de microscopía electrónica de barrido, difracción de rayos X y las espectroscopias de absorción UV visible y catodoluminiscencia, se demostró la dependencia de la morfología y las propiedades ópticas de los NRs de ZnO sobre las condiciones de siembra. NRs crecidos a partir de semillas depositadas utilizando soluciones con G en el rango de 0.03 - 0.06 muestran diámetros medios más delgados y defectos de apilamiento debido a la presencia de dominios Zinc blenda incrustados en una matriz mayoritariamente de tipo wurtzita. Además, los espectros de catodoluminiscencia de los NRs, muestran un corrimiento al azul del pico de emisión de borde de banda y un alto nivel de emisiones de nivel profundo. Todos estos resultados apoyan el uso del rociado pirolítico como una manera simple y reproducible para controlar la deposición de semillas, que influyen en el crecimiento, la estructura y las propiedades ópticas de los NRs de ZnO finales.

REFERENCIAS

- [1] J. Yang, J. Zheng, H. Zhai, X. Yang, L. Yang, Y. Liu, J. Lang, M. Gao, J. Alloys Compd. 489 (2010) 51.
- [2] A.B. Djuri_si_c, X. Chen, Y.H. Leung, Ng Man Ching, J. Mater. Chem. 22 (2012) 6526.
- [3] Ü. €Ozgur, D. Hofstetter, H. Morkoc, Proc. IEEE 98 (2010) 1255.
- [4] J. Boucl_e, J. Ackermann, Polym. Int. 61 (2012) 355.

Palabras clave:	Rociado Pirolítico	Baño químico	Nanovarods	Nanopartículas
-----------------	--------------------	--------------	------------	----------------

MAT5

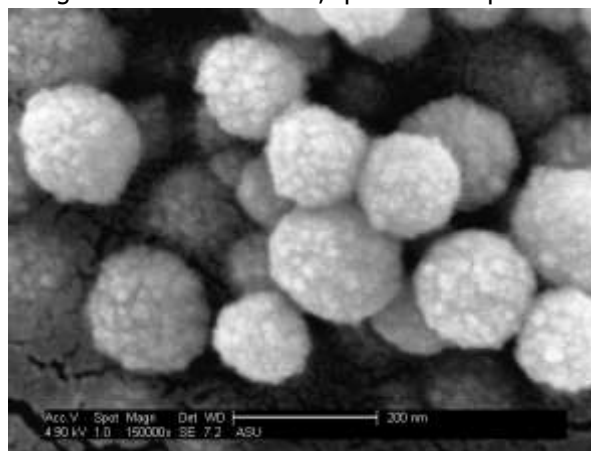
"Textiles de algodón funcionalizado con nanopartículas semiconductoras"

 Carmen Uribe^a, Dora Maurtua^b Mónica M. Gómez^c

- n) Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
- o) Facultad de Ciencias y Filosofía. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Av. Honorio Delgado 430, Lima 31, Perú.
- p) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

^a curibe@uni.edu.pe
^b dora.maurtua@upch.pe
^c mgomez@uni.edu.pe

El cáncer a la piel es el tipo de cáncer más común a nivel mundial. Según reportes del Ministerio de Salud, en el Perú esta realidad se ha manifestado en los últimos años notoriamente. Uno de los tipos más comunes de cáncer a la piel (carcinoma de células escamosas) está directamente relacionado con la exposición de esta a la radiación UV. En las últimas décadas a nivel global venimos experimentando indiscutiblemente un aumento de la radiación UV proveniente del Sol. En el Perú específicamente la zona de mayor radiación solar durante todo el año es la costa y sierra sur del país. En este proyecto se viene desarrollando textiles de algodón capaces de proteger de la radiación UV, que además presentan actividad antimicrobiana. Para ello se han sintetizado nanopartículas [1, 2] que fueron incorporadas al textil por medio de un foulard de impregnación [3]. Las características técnicas de los textiles son evaluadas antes y después de la funcionalización. La normas usadas para la caracterización de los textiles son AATCC 100 y ASTM E2149 (evaluación del acabado antimicrobiano del textil) y AATCC 183 (cuantificación del bloqueo de la radiación UV que presenta un textil). De los análisis realizados se concluye que los textiles funcionalizados con nanopartículas de ZnO₂ y CuO poseen propiedades antimicrobianas. Además las propiedades físicas y las solidesces del textil no son afectadas luego del proceso de funcionalización.


REFERENCIAS

- [1]Colonia, R., J.L. Solis, and M. Gómez, *Bactericidal, structural and morphological properties of ZnO₂ nanoparticles synthesized under UV or ultrasound irradiation*. Adv. Nat. Sci.: Nanosci. Nanotechnol., 2014. **5**: p. 015008-015012.
- [2]Román, L.E., et al., *Green synthesis of ZnO₂ nanoparticles and their annealing transformation into ZnO nanoparticles: characterization and antimicrobial activity*. J. Nanosci. Nanotechnol., 2016. **16**(9): p. 9889-9895.
- [3]Uribe V., C., et al., *Obtención de Textiles Bactericidas*. Revista Mundo Textil, 2013: p. 36-42.

Palabras clave:	Textiles funcionalizados	Nanopartículas	Antimicrobiano	Protección UV
-----------------	--------------------------	----------------	----------------	---------------

MAT6

“Síntesis de nanomateriales funcionales asistidos con radiación ultrasónica y su caracterización por difracción de rayos X”

 Jose L. Solís ^a, Monica M. Gomez ^a

- r) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
- s) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

ajsolis@uni.edu.pe
mgomez@uni.edu.pe

Las nanopartículas de materiales funcionales debido a que tienen novedosas propiedades ópticas, eléctricas, magnéticas, térmicas, mecánicas y otras, con aplicación potencial en foto catálisis, bactericida, electrodos de baterías, sensores de gas, etc.

Se han sintetizado varios óxidos semiconductores con la ayuda de la radiación ultrasónica ¹. Esta técnica es simple, económica y segura. La aplicación de ultrasonido a soluciones hidroalcohólicas de sales de metales puede generar reacciones y procesos sonoquímicos. Para la formación de nanopartículas por sonoquímica; el evento fundamental que ocurre durante la síntesis es la cavitación acústica que consiste en la creación, crecimiento y colapso (implosión) de las burbujas en la solución. El colapso cavitacional crea condiciones drásticas dentro del medio para un tiempo extremadamente corto: temperaturas y presiones alrededor de 5000° C y 2000 atm dentro de la cavidad instantes antes de la implosión. Usando una cubeta de limpieza por ultrasonido de laboratorio marca Branson Modelo MT 1510 (42 kHz, 75W) se han obtenido polvos manométricos de NiO, CuO, SnO₂, TiO₂, ZnO₂.

La caracterización estructural, y morfológica de los nanomateriales se hizo por medio de difracción de Rayos X de muestras de polvo (DRX) y Microscopia electrónica de Barrido. El tamaño del dominio cristalino se obtuvo por el refinamiento de Rietveld y la ecuación de Scherrer ². Se han obtenido tamaños de dominios cristalinos de 2 nm, 7 nm, 5 nm, 10 nm y 20 nm para el SnO₂, TiO₂ ³, ZnO₂ ⁴, NiO y CuO, respectivamente. Se han obtenido diferentes morfologías de las partículas como hojuelas delgadas de 100 nm, esferas entre 100 y 300 nm de diámetro, esferas tipo frambuesa de 120 nm de diámetro, hojuelas entre 20 y 100nm con espesor de 5 y 10 nm y hojuelas de 500 nm del SnO₂, TiO₂, ZnO₂, NiO y CuO, respectivamente. Las nanopartículas tienen buenas propiedades bactericidas, fotocatalíticas y como sensor de gas. La técnica es muy versátil.

Referencias

1. J.H. Bang et al, Applications of Ultrasound to the Synthesis of Nanostructured Materials, *Advanced Materials*, 22, 1039-1059 (2010).
2. R.W. Cheary et al, A fundamental parameters approach of X-ray line-profile fitting, *J. Appl. Cryst.*, 25, 109-121 (1992).
3. V.C. Martínez Rojas, L. Matejova, A. López Milla, G.J. F. Cruz, J.L. Solís Veliz, M.M. Gómez León, Obtención de partículas de TiO₂ por sol-gel, asistido con ultrasonido para aplicaciones fotocatalíticas, *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 81 (3) (2015) 201-211.
4. R Colonia, J.L. Solis and M.M. Gomez, Bactericidal, structural and morphological properties of ZnO₂ nanoparticles synthesized under UV or ultrasound irradiation, *Adv. Nat. Sci.: Nanosci. Nanotechnol.* 5 (2014) 015008.

Palabras clave:	Nanopartículas	Sonoquímica	Sol-Gel	Difracción de Rayos X
-----------------	----------------	-------------	---------	-----------------------

MAT7
“Obtención de nanorods de ZnO:Ag por métodos electroquímicos, caracterización estructural, morfológica y su aplicación en descontaminación de colorantes Azoicos por métodos Fotoelectroquímicos”.

 Alejandro Arana ^a, Gabriel Cerrón ^a, Hugo Alarcon ^a

 t) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

 alex_aranda219@hotmail.com
 gabcco2@gmail.com
 halarcon@uni.edu.pe

En este proyecto se presenta la síntesis de nanorods de óxido de zinc sobre nanopartículas de plata que fueron previamente depositada sobre un vidrio conductor de óxido de estaño dopado con flúor (FTO). El crecimiento de los nanorods de ZnO se realizó sobre semillas de ZnO, los cuales fueron obtenidos por el método de electrodeposición utilizando una solución de $Zn(CH_3COO)_2$ teniendo como electrolito soporte al $NaNO_3$ y como surfactante a polivinilo de pirrolidona (PVP), la electrodeposición se realizó aplicando un potencial de -1,1 V, la película obtenida se sometió a un tratamiento térmico a 380 °C, se caracterizó por Uv-visible observándose el pico característico de ZnO a 365 nm ⁽¹⁾.

Para la obtención de las nanopartículas de plata ⁽²⁾, se utilizó la sal $AgNO_3$ en una solución de citrato de sodio y para estabilizar el tamaño de las nanopartículas se utilizó PVP, para la reducción de la plata se aplicó un potencial de -0,4 V, posteriormente se sometió a un tratamiento térmico a 160 °C, se caracterizó por espectroscopia UV-visible observándose un pico alrededor de 400 nm que corresponde a la resonancia de plasmón superficial. El crecimiento de los nanorods de ZnO se realizaron mediante un baño térmico a 90 °C, para este proceso se utilizaron soluciones $Zn(NO_3)_2$ y NaOH, los nanorods obtenidos fueron secados a 60 °C ⁽³⁾. Las películas obtenidas finales se caracterizaron por voltametría cíclica, espectroscopia FTIR, difracción XRD la cual mostro un arreglo cristalino para el ZnO del tipo wurtzita, y Microscopia SEM la cual nos muestra nanorods de un tamaño promedio de 50 nm. Los estudios de la degradación fotocatalítica de azul de metileno con una concentración de $2 \times 10^{-5} M$ se realizaron utilizando una lámpara de radiación UV-A de 220 W de potencia, los resultados muestran que la cantidad de plata adicionada influye en la cinética de la degradación.

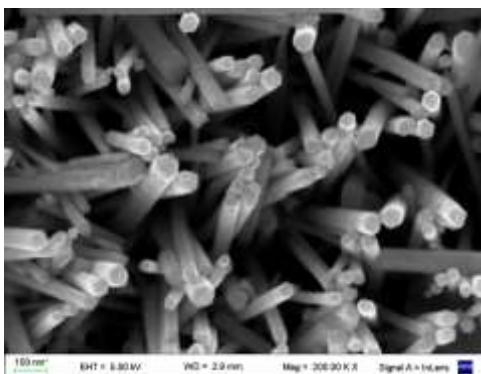


Fig 1. Micrografía SEM de los nanorods de ZnO

REFERENCIAS

1. Berruet M, Vázquez M. Electrodeposition of single and duplex layers of ZnO with different morphologies and electrical properties. Mater Sci Semicond Process. 2010;13:239–44.
2. Bian J, Li Z, Chen Z, He H, Zhang X, Li X, et al. Electrodeposition of silver nanoparticle arrays on ITO coated glass and their application as reproducible surface-enhanced Raman scattering substrate. Appl Surf Sci [Internet]. Elsevier B.V.; 2011;258(5):1831–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsusc.2011.10.055>
3. Rodríguez J, Paraguay-Delgado F, López A, Alarcón J, Estrada W. Synthesis and characterization of ZnO nanorod films for photocatalytic disinfection of contaminated water. Thin Solid Films [Internet]. Elsevier B.V.; 2010;519(2):729–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsf.2010.08.139>

Palabras clave:	Electrodeposición	Baño químico	Nanorods	Nanopartículas
-----------------	-------------------	--------------	----------	----------------

Nuevos nanodispositivos catalíticos para disminuir la contaminación atmosférica producida por vehículos que utilizan combustibles derivados del petróleo o biomasa

Hugo D. Chirinos Collantes

Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

hdccoll@gmail.com

Se desarrolló una metodología para preparar la solución madre de catalizadores, compuesto de iones metálicos de metales de transición divalente y iones lantánidos trivalentes. Se prepararon un conjunto de nano catalizadores de óxidos poli-nucleares, sin la presencia de metales nobles. Los materiales inorgánicos, están compuestos de iones de metales de transición y lantánidos, y según la literatura estos elementos son resistentes. Los resultados de nuestros estudios en laboratorio concuerdan con la literatura porque estos catalizadores ofrecen resistencia y estabilidad catalítica. Se evaluó fisico-químicamente al convertidor catalítico mediante análisis termogravimétricos y morfológicos, el cual identifica la estabilidad térmica del catalizador, su estructura geométrica y composición con microscopía electrónica de barrido. También se observó la capacidad de adsorción de dióxido de carbono sobre una atmósfera de vapor de agua y aire entre las temperaturas de 100°C y 700°C. Se analizó la estabilidad del catalizador frente al SO₂. También se analizó la resistencia mecánica y térmica cuando se deposita el catalizador sobre un monolito cerámico del tipo codierita que son comercialmente usados. Por último, se compara la actividad del catalizador frente a la combustión de material particulado emanado por combustibles diesel y biodiesel. Para analizar la estabilidad del catalizador frente al SO₂ se somete el mismo a una corriente de 1000 ppm de SO₂. Con la finalidad de desactivar rápidamente al catalizador y nuevamente regenerarlo; se usa la técnica de reducción a temperatura programada, en la cual, el catalizador se somete a un proceso de calentamiento en una corriente de 5% de H₂ en Aire. Para analizar la capacidad de adsorción de NO_x del catalizador se somete el mismo a un proceso de calentamiento en una corriente de NO y O₂. Las especies presentes en el catalizador se caracterizan mediante la técnica de Espectroscopía Infrarroja. Como una aproximación al comportamiento real del catalizador en el tubo de escape del motor, se estudió la preparación de catalizadores de K/La₂O₃, Cu/La₂O₃ y Zn/La₂O₃ soportados en monolitos cerámicos de cordierita. Se analizó la influencia del método de preparación, usando óxido de lantano o impregnando con nitrato de lantano, variando el número de impregnaciones y la concentración del metal activo utilizado. La actividad se determinó mediante oxidación a temperatura programada. El catalizador se caracterizó mediante la técnica de Pulsos de CO₂ y se analiza la morfología del depósito por microscopía. La estabilidad mecánica del catalizador soportado sobre el monolito se analizó comparando la pérdida de peso del monolito antes y después de ser sometido a una fuerte vibración.

Palabras clave:

Catalizadores

oxidación

SO₂

Nanopartículas

"Diseño e implementación de un Magnetómetro de Muestra Vibrante"	
Daniel Jordán ^a , Diego González ^b , <u>Misael León^a</u> , Kevin Alvarado ^a , Dámaso Laura ^a , Nahuél Monteblanco ^c , Luis Avilés ^d , Abel Gutarra ^a	
a) Universidad Nacional de Ingeniería b) Centro Brasileiro de Pesquisas Fisicas c) Institut Jean Lamour d) Centro Atómico Bariloche	^a djordan@uni.pe

En el presente trabajo se implementó y optimizó un Magnetómetro de Muestra Vibrante (VSM) en el Laboratorio de Materiales Nanoestructurados de la Facultad de Ciencias - UNI, el cual se utilizará para medir ciclos de histéresis en materiales micro y nanomagnéticos a temperatura ambiente. El VSM fue implementado utilizando un parlante de audio para proveer la vibración de 95Hz, un electroimán que nos da campos máximos 0.5T, una fuente de corriente programable, amplificador Lock-in, generador de funciones y una sonda Hall para medir el campo magnético en el electroimán. Se caracterizó la respuesta del VSM para una configuración de bobina, denominada de Mallison. La calibración se realizó usando trozos (cintas?) de Niquel (99.9 % pura) obteniendo así una resolución por debajo de los 0.002 emu, el cual permitió medir momentos magnéticos en el orden de las milésimas de emus.

Paralelamente se desarrolló un modelo teórico para simular los voltajes inducidos en las bobinas en función del desplazamiento vertical de la muestra (amplitud y frecuencia), donde se calcula numéricamente la fuerza electromotriz (f.e.m) inducida en bobinas con diferentes geometrías, usando el modelo desarrollado por Bragg; en el cual se considera como muestra magnética a un dipolo oscilando de manera armónica.

REFERENCIAS

- [1] Foner, S. Vibrating Sample Magnetometer. Rev. Sci. Instrum. 27, 548 (1956)
- [2] Foner, S. Versatile and Sensitive Vibrating Sample Magnetometer. Rev. Sci. Instrum. 30, 548 (1959)
- [3] Mallinson, J. Magnetometer Coils and Reciprocity. J. App Phys. 37, 2514 (1966)
- [4] Zieba, A., & Foner, S. Detection coil, sensitivity function, and sample geometry effects for vibrating sample magnetometers. Rev. Sci. Instrum. 53, 1344 (1982)
- [5] Bragg E. E., Seehra M. S. J. Phys. E: Sci. Instrum. 9, 216 (1976).
- [6] L. M. Leon Hilario, D. Laura C, Revciuni 18, 16-20 (2016)

Palabras clave:	Vibrating Sample Magnetometer	Magnetism	Thin films
-----------------	-------------------------------	-----------	------------

MAT10	
MEJORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CON CALCITA BACTERIANA	
<u>Guy Carvajal</u>	
Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	carvajalguy@yahoo.es

Se realizó un trabajo de inducción de la carbonatogénesis microbiana con el fin de obtener una mejora en la consolidación de los materiales utilizados en construcción como morteros y adoquines, para conferirles una mayor resistencia y conservación. Como resultado de los ensayos realizados se pudo comprobar que la inclusión, de un cultivo de biomasa bacteriana conformada por bacterias del género *Bacillus sp.*, en la formulación del mortero y adoquines, ayudó a aumentar la resistencia a la compresión(FC) 266.3 kg/cm² mayor en comparación con el control (FC) 261 kg/cm². Asimismo observamos que el estado de agregación de las partículas mejoró notablemente ya que en los ensayos de fragmentación mostraban una retícula geoméricamente más homogénea, comparada con las del ensayo control. En cuanto a los aspectos de textura y rugosidad se comprobó que los adoquines curados con cultivos bacterianos mejoraron notablemente estas características, además de mostrar una coloración más blanquecina, con poros con partículas de color claro y parejo de mejor apariencia que el control.



Sin embargo, cambiando la formulación de la preparación de morteros y adoquines con la inclusión de cascarilla de arroz, los resultados de curado con bacterias carbonatogénicas no mostraron ninguna mejora en el proceso de consolidación. *Elaboración de adoquines de concreto.* Se prepararon 3 tipos de adoquines mezclados con cultivos bacterianos *Consortios bacterianos* : fueron obtenidos de muestras de suelo, lodo y tierra de jardines, 1 gr de los cuales fue mezclado con 50 ml de un medio de cultivo ME ((10 g/L extracto de levadura, 1M de urea, 152 mM de sulfato de amonio , 100 mM acetato de sodio) dejándose a temperatura ambiente 25°C, en agitación 100 rpm, por 48 horas. De allí se aislaron las bacterias mediante estrías sobre un agar agar nutritivo (AN), que se incubó a temperatura ambiente por 24 horas. Se identificaron las bacterias por medio de tinciones y pruebas bioquímicas. El consorcio seleccionado fue cultivado en matraces de 100 ml, en el medio B4 en agitación a 100 rpm, por 48 horas a 25°C. *Producción de cristales de carbonato:* las bacterias seleccionadas se cultivaron en matraces conteniendo 50 ml del medio B4 (5 g/L acetato de calcio, 1 g/L extracto de levadura, 1 g/L de glucosa) pH: 8, a temperatura ambiente por 3 semanas. La colectaron los *cristales de carbonato* por filtración lavados luego con agua destilada estéril y secados a 37° por 48 h. *Biomíneralización:* Se realizó en 5 ml de Medio líquido M-3 (10 g/L de bacto casitone, 10 g/L acetato de calcio , 2 g/L de carbonato de potasio , pH: 8). Para el cultivo en placas se adicionó 15 gramos de agar agar en los medios M-3 y M-3P

REFERENCIAS

Methods for making construction material using enzyme producing bacteria. GK Dossier - US Patent 8,728,365, 2014

MAT11

REDES NEURONALES Y SIMULACIÓN DE MONTECARLO PARA EL ESTUDIO DEL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA

 Luis Acuña Pinaud^a, Isabel Moromi Nakata^b, Ana Torre Carrillo^b, Pedro Espinoza Haro^a, Francisco García Fernández^c

- | | |
|---|--|
| a) Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú | lacuna@uni.edu.pe |
| b) Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú | imoromi@yahoo.com |
| c) Universidad Politécnica de Madrid. | anatorre@uni.edu.pe |
| | pcesp67@gmail.com |
| | francisco.garcia@upm.es |

Se utilizó la base de datos (BD) de 1054 probetas de concreto de alto rendimiento (CAR) elaboradas en el Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEM) de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI, de acuerdo a la norma ASTM C 192/C 192M [12]. Los ensayos de compresión axial fueron realizados según la norma ASTM C39/C 39M [11] tras diferentes periodos de curado. Además de los materiales utilizados en la fabricación del concreto normal, se añadieron aditivos y micro sílices.

Las variables de la BD original fueron reducidas a 17 variables, donde 16 son de fabricación y una que registra la resistencia. Esta base de datos se importó a MATLAB como una matriz P de 17 filas por 1054 columnas. Definiendo la incertidumbre como el valor de la semi-amplitud del intervalo dentro del cual, con una probabilidad determinada, se encuentra el valor verdadero de la medida. La incertidumbre de un ensayo no es sólo un dato indicativo de la fiabilidad de nuestro método, sino que nos informa del grado de cumplimiento de una especificación cuando el límite de la especificación y nuestro resultado se encuentran muy próximos. Existen técnicas deterministas, aceptadas internacionalmente, para la obtención de la incertidumbre de un ensayo, siempre partiendo del conocimiento de la función que relaciona el mensurando con los parámetros de medida. Sin embargo estas técnicas no son del todo adecuadas para el caso de funciones excesivamente complejas como es el caso de una red neuronal artificial. En estos casos es más adecuada la utilización de métodos aleatorios de simulación como el método de Montecarlo. La Guía GUM (BIMP, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, and OILM, 1995) pretende abarcar un gran número de diferentes situaciones que se pueden dar durante el proceso de medición. Sin embargo en muchos casos, como puede ser la no normalidad de una variable de entrada dominante, una gran complejidad en la función que relaciona las variables de entrada con la salida o una falta de normalidad en los errores de salida, el procedimiento de propagación de la varianza no es del todo adecuado. Para estos casos, el GUM Supplement 1 (JGCM, 2008) describe un método numérico basado en la simulación de Monte Carlo para obtener la incertidumbre del resultado simulado a partir de su función de distribución de probabilidad. Dicha función de distribución se obtiene mediante un número suficientemente elevado de simulaciones. El número de simulaciones dependerá del grado de tolerancia que se desee para nuestros resultados. Por regla general para unos intervalos de factor de cobertura del 95% suelen ser necesarias unas 106 simulaciones (JGCM, 2008). Sin embargo hay diferentes factores (la naturaleza de los datos de entrada, el tipo de distribución de los mismos, el propio modelo obtenido o la distribución de los valores de salida) que pueden influir en el número final de simulaciones necesarias. El adaptative Monte Carlo Method descrito en el apartado 7.9 del GUM Supplement 1 (JGCM, 2008) resuelve este problema ligando el número de simulaciones al nivel de precisión deseado para la incertidumbre y el factor de cobertura requerido.

Manteniendo la misma base de datos y siguiendo la misma metodología desarrollada para la RN1 con arquitectura **[14 12 10 1]**, se ensayaron para cuatro redes más, con arquitecturas diferentes. Los resultados se expondrán en esta presentación

Palabras clave:	Concreto	montecarlo	dureza	materiales
-----------------	----------	------------	--------	------------

MAT12	
“Evaluación de alcaloides de extractos de la <i>Annona Muricata</i> (Guanábana) como inhibidor de la corrosión del acero en medio ácido a diferentes temperaturas”	
Abel Vergara ^a , Karin Paucar ^a , Alvaro Jara ^a	
u) Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	avergara@uni.edu.pe kpaucar@uni.edu.pe ajara@uni.edu

En el presente estudio se obtuvo un extracto bruto de alcaloides a partir de las hojas de Guanábana "*Annona muricata*", recolectadas de un árbol local en San Juan de Lurigancho, Lima. Las hojas recolectadas fueron lavadas, secadas, trozadas y maceradas en etanol durante 48 horas. El extracto etanólico obtenido fue concentrado por destilación. La separación de los alcaloides se realizó por el método convencional de extracción de alcaloides, tras el proceso de separación del cloroformo dicha solución se concentró en un rotavapor a una presión de vacío de 15 mmHg y 58°C. El extracto de alcaloide así obtenido se secó, y disolvió en una solución de HCl 1M hasta alcanzar una concentración de 70 ppm. Los ensayos para evaluar el poder inhibitor del extracto de alcaloides se realizaron sobre una probeta de acero al carbono en solución HCl 1M con y sin extracto inhibitor fueron: curvas de polarización, resistencia de polarización lineal y gravimétrico, resultando una eficiencia entre 88 y 90%. El ensayo gravimétrico se realizó a diferentes temperaturas: 25°C, 35°C y 45°C. Los resultados muestran una disminución en la eficiencia del inhibitor con el incremento de la temperatura: 88%, 80% y 64% respectivamente.



REFERENCIAS

1. Amin MA, Abd El-Rehim SS, El-Sherbini EEF, Bayoumi RS. The inhibition of low carbon steel corrosion in hydrochloric acid solutions by succinic acid: Part I. Weight loss, polarization, EIS, PZC, EDX and SEM studies. *Electrochim Acta* 2007; 52: 3588-3600.
2. Kamal C., Sethuraman M.G. *Spirulina platensis* – A novel green inhibitor for acid corrosion of mild steel. *Arabian Journal of Chemistry* 2012; 5: 155–161.
3. Shuduan Deng, Xianghong Li. Inhibition by Ginkgo leaves extract of the corrosion of steel in HCl and H₂SO₄ solutions. *Corrosion Science* 2012; 55: 407–415.

Palabras clave:	Annona Muricata	Inhibidor de corrosión	Alcaloide	Resistencia de polarización lineal
-----------------	-----------------	------------------------	-----------	------------------------------------

MAT13

" Procesos de obtención enzimática/ácida del aceite, biogas de la cáscara y dexintoxicación de "tortas" de semillas de *Jatropha curcas* "

 Mario De La Cruz A. ^a

v) Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	mario45b@gmail.com
--	--

La investigación propone la extracción de aceite de las semillas de la *Jatropha Curcas* a escala banco, para su posterior uso en la elaboración de Biodiesel, utilizando semillas de *Jatropha curcas* no apta para consumo humano, microorganismo/enzimas y químicos (hipocloritos de sodio-calcio, ácidos minerales concentrados). Se considera un pre-tratamiento oxidante de la cáscara de la semilla a fin de eliminar sustancias colorantes y nocivas para el aceite. Se sigue con la molienda controlada de la semilla de la planta y determinación de un rango de diámetros de partículas apropiado para la extracción, Luego mediante métodos enzimáticos y/o ácidos se procederá con la extracción del aceite de la semilla de la planta. El proyecto considera además el uso alternativo de los subproductos del proceso: de la **a).Cáscara** transformándola en Biogás a través de una fermentación anaeróbica utilizando bacterias termogénicas. Se considerará el seguimiento de las variables críticas: temperatura, PH, relación Carbono/Nitrógeno de la mezcla reaccionante, la relación Sólidos/Agua y el Tiempo de la reacción y de la **b).Proteína** donde se propone proceso de extracción de Ésteres de Forbol contenido en las "tortas", vía acción térmico y/o extracción por solventes y vía descomposición por acción de microorganismo/enzimática. Considera el diseño del proceso de fabricación y de los equipos requeridos para una unidad comercial

REFERENCIAS

- [1] Hanny Johanes Berchmans, Shizuko Hirata, "Biodiesel production from crude *Jatropha Curcas* L. seed oil with a high content of free fatty acids" Available online at www.sciencedirect.com
- [2] Kirchner, Stefan Ullman, Detlef Speiser, Inés "Procedimiento para fraccionar semillas de *Jatropha*" MX 2013007170 A
- [3] John Douglas Brooker "Methods for detoxifying oil seed" US 2011/0281017 A1
- [4] Becerra, O. F. (2008). *Evaluación del potencial energético de la biomasa residual proveniente de cultivos energéticos*. Bucaramanga, Colombia.
- [5] Chetna Joshi, Priyanka Mathur, SK Khare. "La degradación de los ésteres de forbol por *Pseudomonas aeruginosa* PSEA durante la fermentación en estado sólido de desaceitada *Jatropha curcas* torta de semillas". , Bioresource Technology, Volumen: 102, número 7, Abril 2011, Pág.: 4815-4819.

Palabras clave:	<i>Jatropha curcas</i>	<i>Biodiesel</i>	<i>Ester de Forbol</i>	<i>Bacterias termogénicas</i>
-----------------	------------------------	------------------	------------------------	-------------------------------

MAT14

“Uso de extractos acuosos y etanólicos de la *Annona muricata* (Guanábana) como inhibidor ecológico de la corrosión del acero en medio ácido”

Karin Paucar^a, Abel Vergara^a, Carlos Morales^a, Ronald Paucar^a, Enrique Neira^a
Pedro Pizarro^a, Adolfo La Rosa^b

w) Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
x) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

avergara@uni.edu.pe
krlmor@yahoo.com
eddy_pq@hotmail.com
kpaucar@uni.edu.pe

En el presente estudio se obtuvieron los extractos acuoso y etanólico a partir de las hojas, cáscaras y semillas de la *Annona muricata* recolectada en la provincia de Huaral, Lima. Las hojas recolectadas fueron secadas y molidas hasta reducción de tamaño, Malla N°10. Las cáscaras y semillas obtenidas a partir de los frutos maduros, también fueron secadas y molidas. Las hojas, cáscaras y semillas fueron caracterizadas mediante el contenido de humedad y cenizas. Los extractos alcohólico y acuoso se obtuvieron usando como solventes etanol absoluto y agua destilada, respectivamente.

La caracterización de los principales metabolitos contenidos en los extractos acuoso y etanólico se realizó mediante marcha fitoquímica, cuantificación de fenoles totales y alcaloides. El efecto inhibitor de la corrosión de los extractos se determinó, *en forma preliminar*, a través de ensayos electroquímicos. Las medidas de resistencia de polarización, R_p ($\Omega \cdot \text{cm}^2$), se realizaron con y sin la adición de extracto inhibitor en una solución ácida, HCl 1M, expuesta al acero al carbono. Los valores de R_p para adiciones del extracto inhibitor en la solución ácida, muestran en general, que los extractos etanólicos y acuosos de las hojas, cáscaras y semillas presentan un efecto inhibitor de la corrosión, 780, 220 y 100 $\Omega \cdot \text{cm}^2$ para el extracto etanólico, respectivamente y 460, 80 y 210 $\Omega \cdot \text{cm}^2$ para el extracto acuoso, respectivamente; comparado contra el valor de R_p , 26 $\Omega \cdot \text{cm}^2$, obtenido para el acero expuesto en solución ácida en ausencia de inhibitor. Los extractos etanólico y acuoso a partir de las hojas de *Annona muricata* resultaron ser los extractos con el mayor poder inhibitor, 780 y 460 $\Omega \cdot \text{cm}^2$, respectivamente.

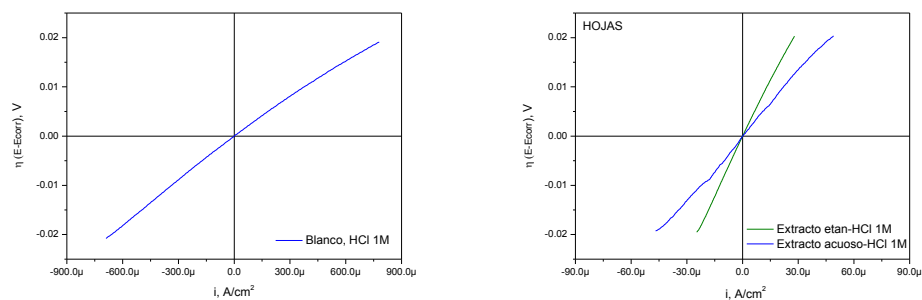


Figura 1. Resistencia de polarización lineal de acero en HCl 1M.

REFERENCIAS

1. Moreno M. La Guanábana: producto de exportación. Revista AZ Gestión 8 (2012) 12-13.
2. Kesavan D., Gopiraman M. and Sulochana N. Green Inhibitors for Corrosion of Metals: A Review. Chemical Science Review and Letters. 1(1) (2012) 1-8.
3. Gonzales F. Control de la Corrosión: Estudio y medida por técnicas electroquímicas. CSIC. España. (1989) pag. 101-134

Palabras clave:	inhibidor	acero	<i>Annona muricata</i>	Resistencia de polarización
-----------------	-----------	-------	------------------------	-----------------------------

MAT15

" PIRÓLISIS CATALÍTICA DE LOS RACIMOS DE FRUTOS VACÍOS DE LA PALMA AFRICANA PARA LA OBTENCIÓN DE BIOPETRÓLEO "

 Víctor Pretell ^a, Raymundo Erazo ^b, Cesar Lujan ^c

y) Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica
 z) Facultad de Ingeniería Ambiental
 Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica
 Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac

^a vpretell@fip.uni.edu.pe

^b ray2erazo@gmail.com

^c aclujan@fip.uni.edu.pe

Se realiza la pirólisis catalítica al vacío de los racimos de frutos vacíos de la palma africana (RFV). Se obtuvo 50 kg de RFV de una plantación de palma aceitera de la zona de Tarapoto. Los RFV se secaron a una humedad menor a 10%, luego se cortaron y molieron hasta un tamaño de 850 μm . Se realizó el análisis proximo de la muestra obteniéndose: 4.88% (m/m) de cenizas, 83.52% de materia volátil, 8.41% de humedad y 2.18% de carbono fijo. Adicionalmente se determina el poder calorífico bruto 18.72 MJ/kg y la densidad aparente 392.02 kg/m³.

La pirólisis se lleva a cabo en un reactor tubular de acero inoxidable de 600 mm de longitud y 62.5 mm de diámetro, el reactor se calienta externamente con un horno tubular de 3 KW el cual tiene un sistema PID de control de temperatura. El medio de enfriamiento está formado por una solución de agua y etilen glicol y un chiller capaz de regular la temperatura hasta -20°C.

Se probó dos catalizadores: Catalizador de equilibrio de FCC y Y-alúmina. Para la pirólisis catalítica se tomó 50 g de RFV y una masa variable del catalizador, se hicieron las mezclas en las siguientes proporciones, catalizador/RFV: 1/5, 1/2, 1/1. La mezcla se colocó en un portamuestra metálico, y se introdujo en el reactor el cual se selló herméticamente, se hizo vacío hasta una presión absoluta de 29,3 kPa. Se efectuó el calentamiento rápido a la temperatura de 500 °C y después de 3 horas se procedió a desmontar el sistema y a pesar los productos. La temperatura establecida se determinó en un trabajo anterior sobre la pirólisis térmica de los RFV.

En la pirólisis no catalítica se tiene: 44.81% de biopetróleo, 37.74% carbón, 17.45% de gases. Para la pirólisis catalítica con una relación catalizador Y-alúmina/RFV: 1/5 se obtuvo: 45.86% de biopetróleo, 36.75% de carbón y 17.39% de gases; con una relación 1/2 se obtuvo: 44.90% de biopetróleo, 36.02% de carbón y 19.08% de gases; y con la relación 1/1: 42.79% de biopetróleo, 36.48% de carbón y 20.73% de gases.

En la pirólisis catalítica con catalizador de equilibrio de FCC en la relación 1/1 se tiene: 43.25% de biopetróleo, 28.66% de carbón y 28.09% de gases; los experimentos con las relaciones de 1/5 y 1/2 mostraron altos rendimientos de gases, carbón y la formación de una fase líquida mayoritariamente acuosa.


REFERENCIAS

- [1] M. Auta, L.M. Erna, B.H. Hameeda, Fixed-bed catalytic and non-catalytic empty fruit bunch biomass pyrolysis. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 107 (2014) 67–72
 [2] V. Pretell, Pirólisis rápida de biomasa de palma africana y caña de azúcar para la obtención de biopetróleo (Tesis Maestría). Facultad de Ingeniería Ambiental – UNI (2013).

Palabras clave:	Pirólisis	Biomasa	Biopetróleo	Palma africana
-----------------	-----------	---------	-------------	----------------

MAT16

"Implementación de la tecnología LIBS para el análisis de diversos tipos de materiales"

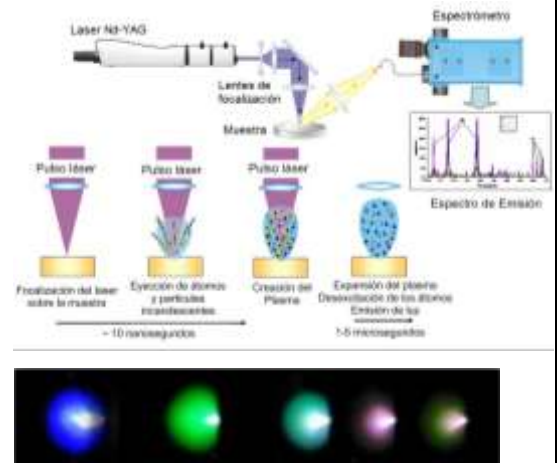
 Fabiola Jara^a, Jean Lozano^a, Sheila Malpartida^b, Jose Diaz^a

 aa) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

ajcdiazrosado@uni.edu.pe

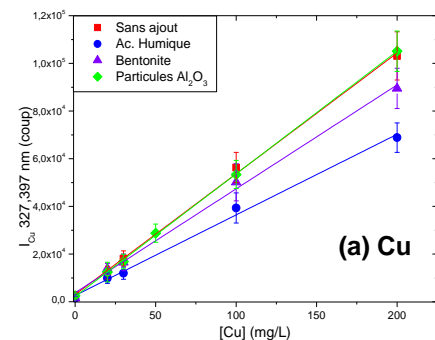
 bb) Facultad de Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional de
 Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

La espectroscopia de plasma inducido por láser (LIBS), que se basa en focalizar un Láser de alta potencia en un área de la muestra, y cuando este impacta, vaporiza el volumen con el que interacciona e instantáneamente genera un plasma [1]. A estas temperaturas, el material ablatado se disocia en moléculas, electrones libres, y átomos excitados o iones. Luego de la interacción con el láser el plasma se enfría y comienza a emitir fotones característicos de los elementos de la muestra. Esta emisión (luz) es colectada mediante lentes y/o fibra óptica a la entrada de un espectrómetro, para que pueda separarlo en longitudes de onda, y detectada mediante un CCD para su posterior análisis.



Este principio de funcionamiento permite una adaptabilidad de la técnica a diversas aplicaciones, como son la identificación de los compuestos presentes en un determinado compuesto mineral [2,3]. Caracterización metales para procesos de control de calidad [4]. Sin dejar de lado las aplicaciones medioambientales en la determinación de los contaminantes en suelos o aguas [5].

Para cada caso de estudio, evidenciar el comportamiento lineal de la intensidad vs la concentración es determinante, por lo que se presentan los resultados de este comportamiento lineal en cada respectiva matriz.


REFERENCIAS

- [1] D. Cremers, L. Radziemski, (2006) Handbook of Laser-Induced Breakdown Spectroscopy. John Wiley & Sons Ltd. ISBN: 0470092998
- [2] M. Dong, X. Mao, J. Gonzalez, J. Lu, and R. E. Russo, "Time-resolved LIBS of atomic and molecular carbon from coal in air, argon and helium," J. Anal. At. Spectrom., (2012).
- [3] R. Hark, et al. Geographical analysis of "conflict minerals" utilizing laser-induced breakdown spectroscopy. Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy, 74–75, 131–136 (2012).
- [4] J. Gurell, A. Bengtson, M. Falkenström, and B. A. M. Hansson, "Laser induced breakdown spectroscopy for fast elemental analysis and sorting of metallic scrap pieces using certified reference materials," Spectrochim. Acta Part B, vol. 74–75, 46–50, (2012).
- [5] J. Diaz Rosado, D. L'Hermite, Y. Levi. "Effect of Particle Size on Laser-Induced Breakdown Spectroscopy Analysis of Alumina Suspension in Liquids." Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy 74–75 (2012): 80–86. doi:10.1016/j.sab.2012.06.021.

Palabras clave:	LIBS	espectroscopia	cuantitativo	portable
-----------------	------	----------------	--------------	----------

MAT17	
<i>Desarrollo y caracterización de dispositivos ópticos para el en el sensado de curvaturas, desplazamientos, vibración, carga, índices de refracción de líquidos, determinación de parámetros elásticos de materiales</i>	
” Luis Alberto Mosquera Leiva	
UNI-FIC, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	lmosquera@uni.edu.pe

<p>Presentamos una diversidad de técnicas ópticas desarrolladas y su aplicación en el diseño de dispositivos sensores basados en óptica aplicada. Mostramos las técnicas de holografía dinámica, velocimetría láser Doppler y triangulación óptica así como los sensores de vibración y desplazamiento diseñados e implementados en la FIC/UNI con éstas técnicas. También presentamos un amplio rango de tecnologías basadas en fibras ópticas, conformando estructuras resonantes, redes y arreglos espectroscópicos, así como su aplicación a mediciones de curvaturas, desplazamientos, vibración, carga, índices de refracción de líquidos, determinación de parámetros elásticos de materiales, suelos, etc. Presentamos el equipo experimental adquirido e implementado en el laboratorio de Física de la FIC con vistas a fabricar sensores de fibra óptica. Se hará una revisión de las tesis asesoradas, artículos de investigación y patente sometida que han sido resultados de estos trabajos de investigación.</p>				
Palabras clave:				

MAT18

"Light scattering measurements from small dielectric particles"

 Abner Velazco Torrejón^a, Abel Gutarra Espinoza^{a,b}

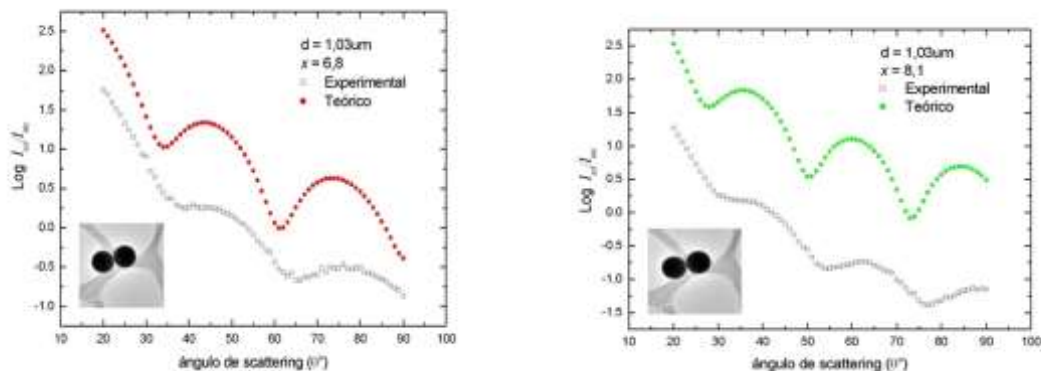
 a) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

b) agutarra@uni.edu.pe

Scattering of light is the result of the interaction between a beam of light and a particle, which size is comparable to the wavelength of the incident light. Mie theory [1] is used in order to calculate the intensity of scattering from spherical particles of any size.

In this work we describe the design and construction of a system to measure the angular scattering distribution from small dielectric spheres suspended in water. The work also covers the development of a detection system to improve the signal to noise ratio. We report experimental measurements of laser light scattering from a dilute suspension of latex spheres with diameters of $0.49 \pm 0,02$ and $1.03 \pm 0,03$ μm . Two wavelength were used, 632.8 and 532.0 nm, to observe the variation of the angular scattering distribution and size parameter, χ [1,2]. Oscillatory behavior and angular position of the minimums of the angular light scattering distribution was used for particle sizing. Experimental results were compared with angular scattering distributions from Mie theory and it was possible to determine the size of the particles with a relative accuracy less than 7%.

New activities have been focused on automatization and improvement of the detection system. Measurements of the angular scattering distribution from latex spheres with diameters of $1.03 \pm 0,03$ and 2.5 ± 0.23 and a wavelength of 632.8 nm were made, the results show good repeatability and reproducibility.



Theoretical and experimental angular light scattering distribution from particles with nominal diameter of 1.03 μm and different size parameters.

REFERENCIAS

[1] Craig F. Bohren and Donald R. Huffman, Absorption and Scattering of Light by Small Particles (Wiley, New York, 1983).

[2] I. Weiner, M. Rust, and T. D. Donnelly, Particle size determination: An undergraduate lab in Miescattering, Am. J. Phys. 69 (2), 129 – 136 (2001).

Palabras clave:	Light scattering	Mie theory	Size parameter	Latex spheres
-----------------	------------------	------------	----------------	---------------

MAT19
OAUNI- the Astronomical Observatory of the National University of Engineering
Antonio Pereyra^a, Julio Tello^b Marisela Zevallos

b) Instituto Geofísico del Perú	^a apereyra@igp.gob.pe
c) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	

We show the actual status of the project to implement the Astronomical Observatory of the National University of Engineering (OAUNI), including its first light. The OAUNI was installed with success at the site of the Huancayo Observatory on the peruvian central Andes (3300 masl). At this time, we are finishing the commissioning phase which includes the testing of all the instruments: optical tube, robotic mount, CCD camera, filter wheel, remote access system, etc. The first light gathered from a stellar field was very promissory. The next step will be to start the scientific programs and to bring support to the undergraduate courses in observational astronomy at the Faculty of Sciences of UNI.

Palabras clave:

astronomy

observatory

PONENCIAS: SESION ENERGIAS RENOVABLES

ER1

BARRERAS A SUPERAR EN EL DESAFÍO DE PROVOCAR INSTALACIONES MASIVAS DE SFCR EN EL PERÚ

Rafael Espinoza¹, Carolina Luque¹, E.Muñoz-Cerón (✉)² and J. de la Casa³

¹ Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía.
Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

² IDEA Research Group (Research and Development in Solar Energy)
Electronics and Automation Engineering Department. University of Jaén-España

¹ cer@uni.edu.pe

² emunoz@ujaen.es

³ delacasa@ujaen.es

The electrical consumption of Peru has increased an average of 5.1% annually from 2002 to 2011 while the electrical power demand has shifted from 2700MW to 4800MW as a consequence of the increment in its GDP

In order to overcome this increment in the electricity demand and fostered by the fact that the generation of electricity by means of PV systems is becoming competitive with those traditional energy generation sources, in the recent years, Peru has shifted from being one of the leaders in the installation of Stand-Alone PV systems to become a potential one for large grid-connected PV plants. Nevertheless, in the pathway from small isolated PV "watts" to the last "MW-size" plants installed recently, there is a tremendous gap and technical challenge for the Peruvians, because these large PV systems are being installed by foreign companies using non-local technicians.

Therefore, the present work intends to propose the establishment of the technical background and conditions to encourage the development of the minimum requirements to promote a massive introduction of medium-size (100kW-1MW) distributed photovoltaic systems in Peru throughout the next years. In this direction, this proposal has been made under the technical and training support from the professional team part of the project "Emerging with the Sun" under the formal cooperation framework between the University of Jaen (Spain) and the Universidad Nacional de Ingenieria (Peru).

REFERENCIAS

- [1] Ministry of Energy and Mining, "Anuario Estadístico de Electricidad March 1998-2015
- [2] Peruvian Supervising Organism for the Investment in Energy and Mining – OSINERGMIN "Centrales de generación eléctrica con recursos energéticos renovables", *Boletín OSINERGMIN, May 2014 – 2015.*
- [3] A. Yadoo and H. Cruickshank, "The role for low carbon electrification technologies in poverty reduction and climate changes strategies: A focus on renewable energy mini-grid with case studies in Nepal, Perú and Kenya", *Energy Policy 42, pp 591 – 602, 2012*
- [4] L. Navarrete and E. Lorenzo, "Review of barriers to the dissemination of decentralized renewable energy systems", *Renewable and Sustainable Energy reviews 58, pp. 477-490, 2016*

Palabras clave:	Developing Countries	Dissemination	Education and Training	Policies and Strategies
-----------------	----------------------	---------------	------------------------	-------------------------

ER2

Modelo para evaluar la seguridad energetica - impacto de las energías renovables y la integración	
<u>F.Saravia</u>	
Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	fsaravia@uni.edu.pe

We show the actual status of the project to implement the Astronomical Observatory of the National University of Engineering (OAUNI), including its first light. The OAUNI was installed with success at the site of the Huancayo Observatory on the peruvian central Andes (3300 masl). At this time, we are finishing the commissioning phase which includes the testing of all the instruments: optical tube, robotic mount, CCD camera, filter wheel, remote access system, etc. The first light gathered from a stellar field was very promissory. The next step will be to start the scientific programs and to bring support to the undergraduate courses in observational astronomy at the Faculty of Sciences of UNI.

Palabras clave:	astronomy	observatory		
-----------------	-----------	-------------	--	--

PONENCIAS: SESION AMBIENTALES

AMB2

**"PREPARACIÓN DE SENSORES BASADOS EN ÓXIDO DE Fe
DOPADOS CON Pt PARA LA DETECCIÓN DE METANO"**

 Gino Picasso^a, Daniel Balboa^a, Rosario Sun Kou^b

a) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	^a gpicasso@uni.edu.pe ^b gino_italo@yahoo.com
b) Departamento de Ciencias. Sección Química. Pontificia Universidad Católica del Perú. Avenida Universitaria 1801	

Sensores basados en nanopartículas de α -Fe₂O₃ (hematita) puras y dopadas con Pt con cargas de 0,1; 0,2 y 0,3% (peso respecto del óxido) fueron preparados por el método de coprecipitación para la detección de metano, usando carbonato de sodio como agente precipitante y polietilenglicol (PEG) como antiaglomerante. Las muestras fueron caracterizadas por difracción de rayos X (XRD), sorción de N₂ (método BET) y microscopía electrónica de transmisión (TEM). Los difractogramas de rayos X de las muestras han correspondido mayoritariamente a la fase α -hematita. La introducción del Pt como dopante no ha modificado la estructura del óxido de partida. Todos los sensores han presentado isotermias micro-mesoporosas tipo IV. Según las micrografías TEM, las nanopartículas han sido heterogéneas con tamaños entre 50 a 150 nm. Los tests catalíticos fueron realizados con concentraciones de 300 a 900 ppm de metano y temperaturas de trabajo de 150 a 400 °C. El sensor con 0,3% de Pt y con 0,3% de PEG (20000) mostró la más alta señal de respuesta, para 900 ppm de metano a 300 °C, debido probablemente a una buena formación de la fase cristalina, buena dispersión de las nanopartículas y por presentar la más alta superficie de contacto del material sensor.

REFERENCIAS

- [1] Yamazoe N., New approaches for improving semiconductor gas sensors, Sens.Actuators B 1991; 5(1-4): 7-19.
- [2] Picasso, G., Sun-Kou, M.R., Lagos Araujo L., Rojas Barreto J., Preparación y empleo de nanopartículas de α -Fe₂O₃ como sensores para la detección de propano, Revista ION 2012; 25(1): 35-41.

Palabras clave:	Electrodeposición	Baño químico	Nanorods	Nanopartículas
-----------------	-------------------	--------------	----------	----------------

AMB3

" LIXIVIACIÓN DE ORO ALUVIAL EN CLORO ACTIVO PRODUCIDO *IN SITU* EN CELDA ELECTROQUÍMICA"

Ulises Quiroz, William Alcarráz, Julio Uza, Angélica Baena, Adolfo La Rosa Toro G.

 Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

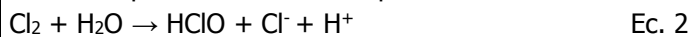
toro@uni.edu.pe

El presente trabajo se desarrolla enfocado en la búsqueda de nuevas alternativas para la lixiviación del oro proveniente de la minería artesanal, en la cual se propone el empleo de sustancias químicas no tóxicas reemplazando al mercurio, el cual se emplea como amalgamante del oro, sin embargo es conocido sus efectos perniciosos sobre la salud y el medio ambiente. La propuesta se basa en la capacidad de la celda electroquímica para generar cloro activo, a partir de la electrólisis del cloruro de sodio (NaCl) sobre electrodos catalíticos el cual podrá lixiviar el oro posibilitando la separación del oro de la arenilla. La sal NaCl, es una sustancia soluble en agua e inocua, sin embargo, de acuerdo a la Ec.1 esta puede generar cloro, como productos de la oxidación sobre electrodos catalíticos, el cual se hidroliza inmediatamente formando HClO en medio ácido (Ec.2)

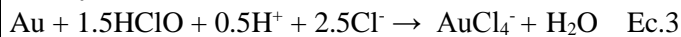
Reacción electroquímica (ánodo):



Reacción química: Hidrólisis espontanea



La acción lixiviante del HClO, es representada en la Ec. 3. Obteniéndose el anion AuCl_4^- a partir del cual el oro puede ser separado de la arenilla



Se ha evaluado la electrocorrosión del oro en contacto directo con el ion cloruro. En el estudio se ha empleado la técnica de voltametría cíclica en una celda de tres electrodos utilizando alambre de platino como contraelectrodo y Ag/AgCl como electrode de referencia. En la Fig. 13 se observa el incremento del pico de corrosion a potencial 1.1 V la cual se encuentra en relación directa con el aumento de la concentración de cloruro en el electrolito. La influencia del pH también a sido estudiada, verificándose que la corrosion aumenta en proporción directa con el aumento de la acidez, la señal de corriente más intensa se obtuvo ajustando el electrolito a pH 2 empleando ácido clorhídrico.

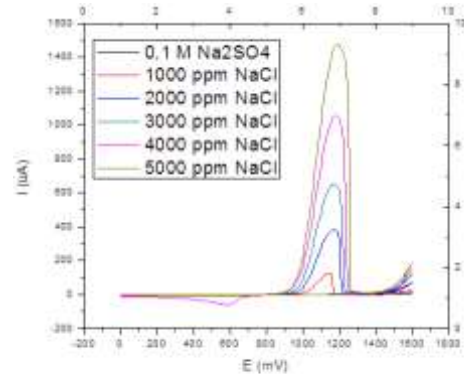


Figura N° 13: Voltametría Cíclica del sistema Na_2SO_4 0,1 M con 1000 - 5000 ppm de NaCl

Conclusiones:

Los estudios, hasta ahora realizados son óptimos como avance de la investigación debido a que permitirá emplear dos mecanismos simultaneos para la lixiviación del oro aluvial, la electrocorrosión directa con el cloruro y la lixiviación química del oro en contacto con cloro activo (HClO).

Reconocimiento: Al FONDECYT, como parte de CIENCIACTIVA por el financiamiento del Proyecto.

REFERENCIAS

- [1] [M.A. Diaz, G.H. Kelsall, N.J. Welham](#), *Electrowinning coupled to gold leaching by electrogenerated chlorine: I. Au(III)/Au(I) / Au kinetics in aqueous Cl_2/Cl^- electrolytes*, Journal of Electroanalytical Chemistry, 361(1993) 25-38
- [2] J. Viñals, E. Juan, M. Ruiz, E. Ferrando, M. Cruells, A. Roca, J. Casado, Leaching of gold and palladium with aqueous ozone in dilute chloride media, Hydrometallurgy, (2006) 81; 142-151

Palabras clave:	Lixiviación de oro	Electrocorrosión de oro	Electrodos catalíticos	Oro aluvial
-----------------	--------------------	-------------------------	------------------------	-------------

AMB4
“ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL BIOFILM SOBRE ELECTRODOS DE CARBÓN MODIFICADO SUPERFICIALMENTE CON MWCNT-AuNPs PARA CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS”

Sandy Luz Calderón Zavaleta^a, Pilar García^b, Guy Carvajal Carranza^c, Angélica Baena Moncada^d, Adolfo La Rosa Toro Gómez^e

Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

^a sandy.calderon.z@uni.pe

^b pilaridae@hotmail.com

^d baenaangelica@gmail.com

^e toro@uni.edu.pe

Se han identificado áreas rurales incluidas la selva amazónica en el Perú con poco (63.7 %) o ningún acceso a energía eléctrica debido a la dificultad y al elevado costo que implica colocar redes de distribución de energía eléctrica, como respuesta a esta problemática se requiere investigar sobre fuentes alternativas que produzcan energía. En este sentido, las celdas de combustible microbianas constituyen una alternativa viable para la conversión de energía química a energía eléctrica mediante el uso de microorganismos que actúan como biocatalizadores sobre materia orgánica biodegradable. [1]

En este trabajo los biocatalizadores empleados fueron adquiridos de una cepa aislada de *Shewanella putrefaciens*. Se utilizó una fuente de sustrato de agua residual sintética (ARS) y medio de cultivo Luria Bertani cuya fuente de carbono fue la glucosa. Se empleó como ánodo y cátodo fieltro de carbón conductor. Se probaron dos estrategias de modificación superficial de los fieltros de carbón:

1. Los ánodos de fieltro de carbón fueron modificados superficialmente con nanotubos de carbón multicapa y nanopartículas de oro, esta modificación superficial se realizó a través de autoensamblados capa por capa utilizando el polielectrolito de carga positiva cloruro de polidialildimetilamonio.

2. Modificación superficial con polianilina electrodepositada en medio ácido[2],[3].

Los electrodos fueron evaluados como ánodos en celdas de combustible microbianas utilizando una resistencia externa de 1000 Ω (Fig.1). Una vez formado el biofilm se

monitoreo la generación de electricidad durante 45 días en el ánodo de la celda de combustible. El electrodo que presentó mejor potencial fue el modificado con nanotubos de carbón, obteniéndose un potencial promedio de 452 mV con una densidad de potencia de 81.32 mWcm⁻².

La caracterización por microscopía electrónica de barrido muestra un mayor crecimiento de bacterias sobre los fieltros modificados con nanotubos, esta misma tendencia es observada por voltamperometría cíclica con una mayor intensidad de corriente en los procesos de oxidación asociados a la transferencia de electrones.

REFERENCIAS

[1] Informática, I.N.d.E.e., Perú, Síntesis Estadística 2015. Setiembre, 2015, Instituto Nacional de Estadística e Informática Lima

[2] Revelo, D.M., N.H. Hurtado, and J.O. Ruiz, Celdas de Combustible Microbianas (CCMs): Un Reto para la Remoción de Materia Orgánica y la Generación de Energía Eléctrica. Información tecnológica, 2013. 24(6): p. 17-28.

[3] Yadav, S., et al., An amperometric oxalate biosensor based on sorghum oxalate oxidase bound carboxylated multiwalled carbon nanotubes–polyaniline composite film. Journal of biotechnology, 2011. 151(2): p. 212-217.

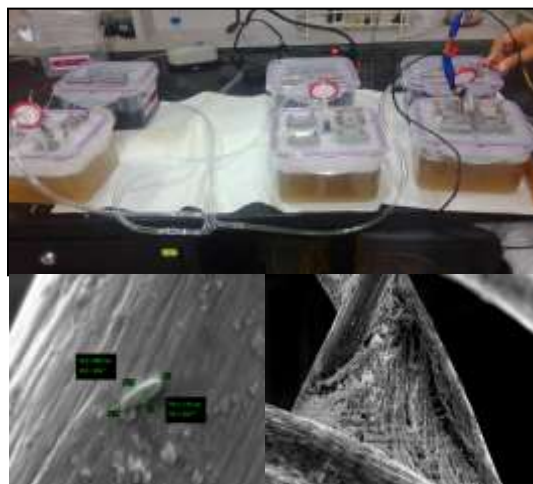


Figura 1.- Arriba: celdas de combustible, Abajo: microscopía electrónica de barrido del crecimiento del biofilm

Palabras clave:	Fieltros de carbón	nanopartículas	Celda de combustible	<i>Shewanella putrefaciens</i>
-----------------	--------------------	----------------	----------------------	--------------------------------

AMB5

Desarrollo de un biosensor amperométrico basado en Acetilcolinesterasa para la determinación del pesticida metil 2-(dimetilamino)-N-[[[(metilamino) carbonil] oxi] -2-oxoetanimidotiato, pesticida oxamil.

 Elizabeth Valeriano Cuadros^a, Juan C. Morales Gomero^a, Bryan C. Huayhuas-Chipana^a

 cc) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

jmoralesg@uni.edu.pe

Los pesticidas son ampliamente utilizados en la agricultura debido a su eficiencia contra plagas para aumentar la productividad agrícola. Sin embargo, los residuos de estos productos o su uso excesivo de estos componentes pueden ser letales para los seres humanos y animales debido a su toxicidad para la enzima acetilcolinesterasa (AChE). La inhibición de la actividad de la acetilcolinesterasa por pesticidas organofosforados y carbamatos puede conducir a una perturbación de la función neuronal normal y posiblemente la muerte es debido a ello la importancia de su determinación y cuantificación.

En este trabajo se describe la determinación de un pesticida (oxamil) a partir de la inhibición de la enzima AChE mediante una respuesta amperométrica. La AChE fue inmovilizada en un electrodo serigrafado por el método de enlace covalente, la formación de la monocapa autoensamblada fue realizada mediante la inmersión de oro en cisteamina 5mM (Au-CISTE) durante un tiempo de 15 min. Posteriormente se deposita glutaraldehído al 1%(v/v) sobre el electrodo de Au-CISTE por un tiempo de 30 minutos a temperatura ambiente. Finalmente, se adicionó 63 U/mL de AChE y se dejó secar por 4 h. a -4°C. La actividad enzimática fue medida por UV mediante el protocolo de Ellman mostrando una señal de absorbancia a 412nm. El biosensor fue caracterizado por Voltametría cíclica. En condiciones optimizadas. El biosensor resultante presentó una respuesta lineal para oxamil en un intervalo de concentración de 5 a 30×10^{-9} mol L⁻¹. El límite de detección del biosensor fue de $0,041 \times 10^{-9}$ mol L⁻¹ para la detección de oxamil.

REFERENCIAS

1. Wang Xue, Lu Xianbo, Chen Jiping. Trends Environ. Anal. Chem. 2014; 2: 25-32.
2. Zhang Weiyong, Mohamed Asiri Abdullah, Liu Deli, Du Dan, Lin Yuehe. Trends in Analytical Chemistry 2014; 54: 1-10.
3. Venturini Uliana C. Desenvolvimento de un biosensor amperométrico para detección del virus de la hepatitis C. [Tesis de Maestría]. Araraquara, Brasil: Editora Científica, Universidad Estadual Paulista; 2009.

Agradecimientos:

Los autores agradecen al INNOVATE-Perú Proyecto FINCyT Contrato 228 IA 2013.

Palabras clave:	Acetilcolinesterasa	pesticidas	sensor electroquímico	
-----------------	---------------------	------------	-----------------------	--

AMB6

" ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS PARA LA FITORREMEDIACIÓN DE CADMIO (II) Y MERCURIO (II) CON LA ESPECIE *EICHHORNIA CRASSIPES* (JACINTO DE AGUA)"

Victor Raul Poma LLantoy^a, Ana C. Valderrama Negrón

c) Laboratorio de investigación en Biopolímeros y Metalofármacos -LIBIPMET Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

^araul.0457p@gmail.com

d) Laboratorio de investigación en Biopolímeros y Metalofármacos -LIBIPMET Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

^b anitacvn29@yahoo.com.mx

En este trabajo se realizaron estudios para medir la capacidad de sorción de los iones metálicos Cd (II) y Hg (II) de la especie *Eichhornia crassipes* (Jacinto de agua). Este estudio incluye ensayos donde se optimizan concentración de nutrientes, pH y concentración de iones metálicos, los que se llevaron a cabo a temperatura ambiente y con soluciones acuosas de Cd (II) y Hg (II), a las que fueron sometidas las muestras de *Eichhornia crassipes*. Para con



las soluciones residuales después de haber sido sometidas usando el método APHA 3030-e y las muestras de *Eichhornia crassipes* fueron tratadas usando el método EPA 200.3. La concentración de Cd (II) fue determinada por un equipo ICP-OES y la del Hg (II), por un equipo de absorción atómica acoplado a un generador de hidruros (FIAS). Los resultados obtenidos fueron; dosis óptima 1mL de A y 0,5 mL de B, pH óptimo 5, concentración óptima de Cd (II) y Hg (II) 5 mg/L para cada ión. Con estos parámetros se inició la remoción de 5 mg/L de los iones metálicos contenidos en 1 litro de solución. Siendo los porcentajes de sorción de 16,56 % para Cd (II) y 15,6 % para el Hg (II) en un periodo de 7 días.

REFERENCIAS

- [1]. Wilson JR, Holst N, Rees M. Determinantes y los patrones de crecimiento de la población en Jacinto de agua. *Aquat Bot* 2005; 81:51-67.
- [2]. Heard TA, Winterton SL. Las interacciones entre el estado nutricional y el picudo herbivoría en el control biológico del Jacinto de agua. *J.Appl.Ecol* 2000; 37:117-127.
- [3]. Blanco D., Llanos B., Cuizano NA., Maldonado H y Navarro AE. Optimización de la Adsorción de Cadmio divalente en *Lessonia trabeculata* mediante reticulación de CaCl₂. *Revista de la Sociedad Química del Perú* 2005;71:237-245.
- [4]. Navarro AE., Ramos KP., Campos K. y Maldonado H. Elucidación del Efecto del pH en la Adsorción de Metales pesados mediante Biopolímeros naturales: Cationes Divalentes Superficies Activas. *Revista Iberoamericana de Polímeros* 2006 ;7(2):115-128.
- [5]. Salt, D.E.; Rauser, W.E. Mg ATP-dependent transport of phytochelatin across the tonoplast of oat roots. *Plant Physiol.* 1995;107:1293-1301.

Palabras clave:	Phytoremediation	<i>Eichhornia crassipes</i>	Absorción
-----------------	------------------	-----------------------------	-----------

AMB7

Desinfeccion fotocatalítica del agua mediante una planta piloto basada en TiO₂
Edward A. Carpio, Juan Rodríguez

Universidad Nacional de Ingeniería

Eacarpiode@gmail.com
Jrodriguez@uni.edu.pe

Las profundas implicancias en el bienestar y la salud de las personas que devienen de una adecuada provisión del agua son tomadas muy en cuenta en la actualidad por la sociedad civil, sin embargo, los buenos deseos se detienen por diferentes limitaciones a las que estos se enfrentan, las cuales son características de cada realidad. Por ejemplo, en la actualidad más del 30 % de la población, esencialmente enclavada en zonas rurales de América Latina, no tiene acceso a esta: En este caso, diversas son las limitaciones, por ejemplo: una geografía muy accidentada, una pequeña densidad poblacional, un bajo poder adquisitivo y un limitado acceso a la energía. En este contexto muy lentamente se va avanzando, por ejemplo el Perú no es diferente a esta realidad, el 30% de la población no tiene acceso al agua potable, mientras que el 52 % no tiene acceso al alcantarillado, siendo entonces parte de la componente antropomórfica de la contaminación. En ese contexto, diferentes alternativas se han implementado desde el punto de vista del conocimiento, para allanar este problema. En esta presentación revisaremos nuestra experiencia en el desarrollo de nanomateriales con propiedades fotocatalíticas que tienen estructuras soportadas de TiO₂. Caracterizaciones físicas y químicas nos han permitido conocer su estructura cristalina (Difracción de rayos X y microscopía electrónica de transmisión), su morfología (microscopía electrónica de barrido), absorción óptica (transmittancia UV-visible); y finalmente la degradación de contaminantes inorgánicos (absorción atómica), o bacterias (método de membrana). Algunos de estos han dado lugar a desarrollos que han permitido evaluar en campo la viabilidad de su implementación a gran escala

Referencias

- [1] E. Carpio, P. Zúñiga, S. Ponce, J. Solís, J. Rodríguez and W. Estrada, Photocatalytic degradation of phenol using TiO₂ nanocrystals supported on activated carbon, *J. Molecular catalysis A: Chemical*, 228 (2005) 293-298
- [2] S. Ponce, E. Carpio, J. Venero, W. Estrada, J. Rodríguez, C. Reche R. Candal, Titanium dioxide onto polyethylene for water decontamination, *J. Adv. Oxid. Technol.*, 12 (2009) 81-86.
- [3] J. Rodríguez, C. Jorge, P. Zúñiga, J. Palomino, P. Zanabria, J. L. Solís and W. Estrada, Solar water disinfection studies with supported TiO₂ and polymer-supported Ru(II) sensitizers in a compound parabolic collector, *J. Solar Energy Engineering*, 132 (2010) 1-5
- [6] A. Acevedo, J. Rodríguez, E.A. Carpio, M.A. Manzano, Solar Photocatalytic Water Disinfection Using A TiO₂ Thin Film Based Pilot Plant: Effectiveness for E. coli, enterococci and C. perfringens, *Chemical Technology and Biotechnology*, . Chem. Technol. Biotechnol. 91(2016) 2026-2037.

Palabras clave:	Purificación de agua	fotocatalisis	Zona rural	bacterias
-----------------	----------------------	---------------	------------	-----------

AMB8

" PREPARACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE HIERRO ESTABILIZADAS CON ALGINATO PARA LA REMOCIÓN DE Cr(VI) DE SOLUCIONES ACUOSAS "

 Christian Jacinto H.^a, Iván Delgado H.^b

 a) y b) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

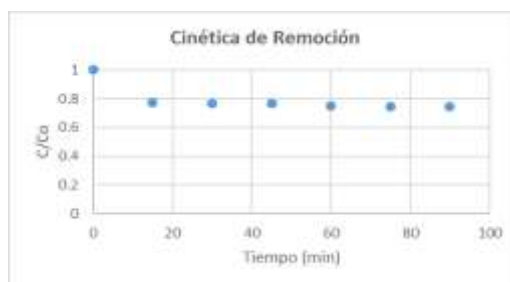
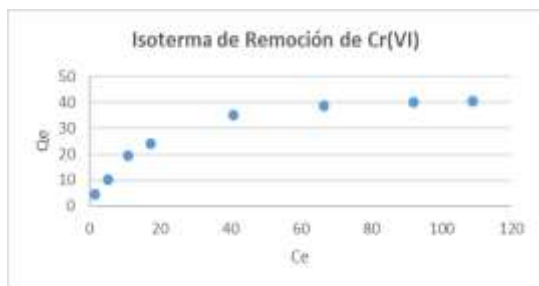
^achristian@uni.edu.pe

^bi.delgadoh@hotmail.com

Se sintetizaron nanopartículas de Fe (0) estabilizado en quitosano (CTO-Fe0) para la reducción de Cr (VI) en el agua. Estas nanopartículas con características magnéticas se utilizaron para la remoción de Cr (VI) de muestras de agua. Para esto se realizaron estudios de cinética de adsorción y pruebas de caracterización.

Las nanopartículas de Fe(0) estabilizadas con quitosano se prepararon a partir de una solución acuosa de FeSO₄ en la que se agregó lentamente una solución recién preparada de KBH₄, luego de terminada la reacción se agrega la solución de quitosano en ácido acético y se forman las nanopartículas de hierro estabilizadas. Se estudió el efecto de la concentración de estas sustancias en la preparación de las nanopartículas, y se escogió el que era mas estable al medio ambiente (no se oxidara) y remueva mejor el Cr(VI). Las nanopartículas de Fe(0) preparadas se caracterizaron por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Difracción de Rayos X (DRX), además del quitosano se obtuvo su masa molar y grado de desacetilación.

Para el estudio de la remoción de Cr(VI) de soluciones acuosas se realizaron isotermas de remoción las cuales se muestran en la figura adjunta. Esta isotermas siguen el Modelo de Langmuir y nos muestran un Q_{máx} de 40 mg Cr(VI)/g de quitosano. Además también se hizo un estudio de la cinética de sorción, también se muestra en la figura adjunta.


REFERENCIAS

- [1]Geng, B., Jin, Z., Li, T., & Qi, X. (2009). Preparation of chitosan-stabilized Fe 0 nanoparticles for removal of hexavalent chromium in water. Science of the Total Environment, 407(18), 4994-5000.
- [2] Hena, S. (2010). Removal of chromium hexavalent ion from aqueous solutions using biopolymer chitosan coated with poly 3-methyl thiophene polymer. Journal of Hazardous Materials, 181(1), 474-479..

PONENCIAS: TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIONES

TICS2

"Sistema de Compresión de Imágenes para pequeños satélites basados en algoritmos wavelets"

 Joel Telles ^a, David Ponce^a Vanessa Gamero^a

e) Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería Av. San Luis 1771, Lima 30, Perú

^a jtelles@inictel-uni.edu.pe
 dponce@inictel-uni.edu.pe
 vgamero@inictel-uni.edu.pe

El desarrollo de un sistema de compresión de imágenes para pequeños satélites es desarrollado como parte del convenio de colaboración entre el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería (INICTEL-UNI) y la Universidad Estatal del Sur Oeste de Rusia (UESOR) para el desarrollo de un microsatélite con fines científicos y educativos.

El microsatélite llevará dos cámaras analógicas como parte de su carga útil, después de la digitalización el tamaño de una imagen es de 720x480 pixeles. Debido a que se planea poner al microsatélite en las órbitas bajas terrestres (LEO), las limitaciones en el tiempo de descarga y el ancho de banda para la transmisión de una imagen a Tierra fueron consideradas en la decisión de implementar un algoritmo de compresión para las imágenes.

El objetivo del sistema de compresión de imágenes es contar con una arquitectura apropiada para la implementación de un algoritmo de compresión basado en wavelet biortogonal 3.7, usando dispositivos "Commercial-off-the-shelf" (COTS) como un microcontrolador PIC32 y un FPGA Spartan3.

Las pruebas realizadas con el sistema de compresión de imágenes mostraron que el PIC32 tiene una arquitectura que permite la implementación de un algoritmo de compresión del tipo wavelet. Los tiempos de ejecución del algoritmo con el PIC32 funcionando a 80MHz y el FPGA a 200 MHz fueron superiores a los 10 minutos.

REFERENCIAS

[1] David Salomon, Data Compression, USA, Springer 2007.

[2] Trinstancho Joshua, Implementation of a femto-satellite and a mini-launcher, Tesis de grado de magister en Tecnología especial y ciencia, Universidad Politécnica de Cataluña, 2010.

Palabras clave:	Pequeños satélites	Transformada wavelets	Compresión de imágenes	
-----------------	--------------------	-----------------------	------------------------	--

TICS3

**NAVEGACIÓN AUTÓNOMA DE UN ROBOT MÓVIL USANDO TÉCNICAS
PROBABILÍSTICAS DE LOCALIZACIÓN Y MAPEO BASADAS EN MÉTODOS
MONTE CARLO SECUENCIALES**

Iván Arturo Calle Flores

a) UNI-FIM
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

ivan.calle.flores@gmail.com

El presente trabajo consistió en el desarrollo e implementación de un robot móvil para tareas de navegación autónoma usando técnicas probabilísticas de localización y mapeo basadas en métodos Monte Carlo secuenciales. Estas técnicas, que actualmente representan el estado del arte en la robótica móvil, son las que le permiten a un robot estimar tanto su configuración como el mapa de su entorno de navegación usando la data "ruidosa" de sus sensores y actuadores. De esta manera, estas técnicas le proveen al robot capacidades de navegación autónoma en el sentido que este en todo momento sabe dónde está "localización", y es capaz de construir mapas de su entorno de navegación "mapeo".

Adicionalmente, también se ha implementado un sistema de planeamiento usando el algoritmo A*, con el fin de dotar al robot el nivel de cognición que le permitirán encontrar las trayectorias óptimas con el fin que este llegue a sus metas; y un sistema de control de movimiento basado en el controlador PID, con el fin que el robot sea capaz de seguir las trayectorias planificadas. Estos cuatro componentes son los que hacen que nuestro robot sea autónomo, y por tal, sea capaz de desarrollar tareas al más alto nivel.

Como resultado de este trabajo se tiene el primer robot móvil en nuestro país con la capacidad de desarrollar tareas de navegación autónoma al más alto nivel usando las técnicas del estado del arte del campo de la robótica móvil. Este robot, bautizado como "R2D2-00: El Robot Autónomo", representa el punto de partida en la construcción de robots móviles cada vez más avanzados en nuestro país. Cabe resaltar que un aspecto importante del trabajo es que el software de navegación autónoma fue desarrollado íntegramente por el autor usando el lenguaje MATLAB. Es decir no se usó ninguna librería robótica desarrollada en otros países tales como ROS, OROCOS, etc.

Palabras clave:

TICS4

**"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE NAVEGACIÓN AUTÓNOMA EN UN ROBOT
 MÓVIL BASADO EN TÉCNICAS DE VISIÓN COMPUTACIONAL ORIENTADO A
 APLICACIONES DE INMERSIÓN VIRTUAL Y TELEOPERACIÓN**

RODRIGUEZ BUSTINZA RICARDO

 a) UNI-FIM
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

robust@uni.edu.pe

De acuerdo con SPARC (Sociedad de Robótica Europea) y RIA (Sociedad Americana de Robótica Industrial), la robótica ya es un factor clave en la competitividad y la flexibilidad de las grandes industrias, sin robótica muchas de las industrias exitosas a nivel mundial no serían capaces de satisfacer las necesidades de sus propios mercados, otro punto interesante es que según las estadísticas de empleo de Estados Unidos, durante el 2015 el desempleo se redujo a solo 4.9%, en gran medida gracias a la introducción de las nuevas tecnologías, entre ellas la robótica, en la industria de ese país, por lo que no es de sorprender que la robótica se haya convertido en la tecnología conductora que sustenta toda una nueva generación de dispositivos autónomos que a través de sus capacidades de aprendizaje, interactúan a la perfección con el mundo que les rodea, por lo que se ha convertido en el nexo entre el mundo físico y digital.

El presente proyecto es uno de los primeros pasos hacia el desarrollo de tecnología propia en el área de robótica aplicada con miras a su inserción en el mercado peruano, para ello se plantea desarrollar una plataforma de prueba que permita testear algoritmos de navegación autónoma en base al reconocimiento del entorno, de algoritmos de mapeo entre otros, además el sistema será desarrollado para que en caso sea necesario, un operador tome el control del mismo mediante un dispositivo de inmersión virtual, permitiéndole tener total percepción del entorno. Las aplicaciones directas de sistemas similares mayormente son de telepresencia, siendo las más comunes la exploración y búsqueda de personas accidentadas en zonas de difícil acceso, la manipulación remota de objetos peligrosos, y la exploración e investigación submarina.

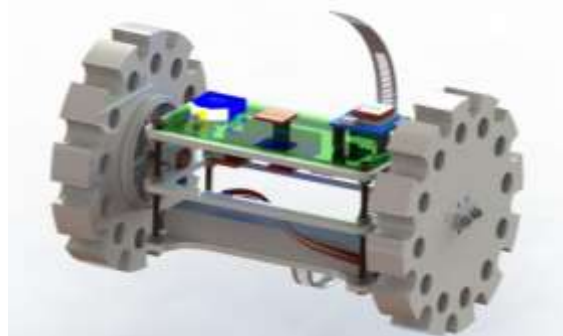
Palabras clave:	Robótica autónoma	desarrollo de tecnología propia	navegación basada en visión	inmersión virtual.
-----------------	-------------------	---------------------------------	-----------------------------	--------------------

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ROBOT AUTÓNOMO DE EXPLORACIÓN ESTÁNDAR ROVER BACK CANSAT PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS ATMOSFÉRICOS COMO PLATAFORMA DE FORMACIÓN DE CAPACIDADES EN TECNOLOGÍA SATELITAL.

Ing. José Fortunato Oliden Martínez ^a , Dr. Glen Rodríguez Rafael ^b , Ing. Renato Miyagusuku Ríos ^c , B.Sc. Fredy Arturo Calle Bustinza ^d Alejandro Franc Chinguel Barrios ^e , Andree Franklin Salazar Rojas ^f , Ayrton Krickst Nieves Acosta ^g , Jhair Gianmarco Gallardo Callalli ^h , Luis Kenji Hilasaca Sanchez ⁱ , Manasses Antoni Mauricio Condori ^j	
b) e), f), g), h), i), j) Facultad de Ingeniería Mecánica. Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú.	jose.oliden.martinez@gmail.com ^a , glen.rodriguez@gmail.com ^b , r.miyagusuku@gmail.com ^c ,
c) d) Facultad de Ingeniería de Sistemas. Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú.	fredy.calle@gmail.com ^d , achinguelb@uni.pe ^e , andree.15.sardo@gmail.com ^f ,
d) Facultad de Ingeniería de Precisión. Universidad de Tokyo, Tokyo, Japón.	krickst@gmail.com ^g , jhairgallardo@gmail.com ^h , lhilasacas@uni.pe ⁱ , antonimauricio19932@gmail.com ^j

La Universidad Nacional de Ingeniería-UNI en cumplimiento de su misión de formar líderes en ciencias, ingeniería e impulsora de la investigación, innovación y gestión tecnológica para contribuir al bienestar de la sociedad y desarrollo del país; con el propósito de continuar con las actividades de investigación dentro del marco del Proyecto de Investigación en Tecnología Satelital de la UNI iniciado en el 2010; se propone como proyecto de investigación la construcción de un robot autónomo de exploración para la recolección de datos atmosféricos basado en el estándar Rover Back Cansat [1]. Este tipo de estándar para los robots fue conocido en el programa japonés "CANSAT LEADER TRAINING PROGRAM" [2], en el cual estudiantes de pre-grado y postgrado del Japón experimentan los pasos típicos de un proyecto interdisciplinario espacial real. El Robot autónomo de exploración propuesto es un sistema que miniaturiza la mayor parte de los subsistemas de un satélite real, llevando toda la circuitería necesaria para cumplir con su misión, como sensores de presión, temperatura, acelerómetros, giroscopios, microprocesadores, fuente de alimentación con sus reguladores de tensión, un sistema de navegación GPS, con un transmisor de datos hacia la estación receptora en tierra para lograr la telemetría; embebido dentro de una estructura mecánica robótica móvil cuyo sistema de control y navegación le otorga la autonomía necesaria para su adecuado desplazamiento.

La funcionalidad de estos sistemas robóticos basados en el Rover Back a través de su sistema de adquisición de datos permite realizar las mediciones de las variables atmosféricas, y luego su naturaleza robótica ayuda a recuperar la carga útil haciendo que el robot se dirija a una posición específica, recuperándose toda la plataforma de pruebas para reutilizarla en diversos lanzamientos. Así mismo los estudiantes son capaces de probar estos dispositivos en competencias internacionales [3] auspiciada por las agencias espaciales e instituciones universitarias dedicadas a la investigación en tecnología satelital en el mundo.



REFERENCIAS

- [1]. Mustafa Emre Aydemir, Mansur Celebi, Serdar Ay, Esau Vicente Vivas, Fredy Calle Bustinza, Dan Phan Design and Implementation of a Rover-Back Cansat, Recent Advances in Space Technologies (RAST), 2011 <http://cansat.kaist.ac.kr/pdf/cansat5.pdf>
- [2]. <http://www.ctp.info>
- [3]. <http://www.unisec.jp/history/arliss-e.html>

Palabras clave:	Estación Terrena	Aeroespacial	Rover	Robótica
-----------------	------------------	--------------	-------	----------

TICS6

Aplicaciones de Seguridad Ciudadana y Vial en una Smart City para seguimiento y geolocalización con prototipado en la Universidad Nacional de Ingeniería"

Manuel Castillo Cara

a) UNI-FC
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

mcastillo@uni.edu.pe

Este prototipo tiene tres perfiles: víctima, agresor y policía, de lo cual se encuentran varias reglas de prevención ya establecidas. Por un lado, el sistema de información integrado monitorea a los perfiles víctima y agresor a través de su teléfono móvil (en caso de policías puede ser un dispositivo GPS) en tiempo real enviando coordenadas geográficas y almacenándolas en un servidor puesto en la nube. Por otro lado, para el monitoreo de los agresores se está creando un grillete electrónico que pueda monitorear y rastrear a las personas tanto en ambientes outdoor (a través de GPS) como en ambientes Indoor (a través de Bluetooth) enviando los datos a través de un módulo GSM. Este sistema establece varias normas de seguridad en cuanto a la seguridad de los diferentes perfiles, por ejemplo, en casos de violencia de género se tendrá perímetros de prevención en cuanto a la interacción entre víctima y agresor. Además en el desarrollo del grillete electrónico se tiene en cuenta diferentes aspecto en cuanto a la optimización de energía de la batería y sobre todo en la creación de un sistema inteligente de predicciones de rutas. También se están utilizando diferentes modelos predictivos con técnicas de Machine Learning para poder anticipar cualquier suceso que afecte a la seguridad ciudadana, por ejemplo, la distribución inteligente de efectivos policiales.

-Para poder utilizar un sistema de localización en sitios de interior, al no tener una buena cobertura satelital mediante GPS se están utilizando dos tecnologías inalámbricas Wi-Fi y Bluetooth 4.0. Este aspecto quiere decir que a través del RSSI obtenido por estos dispositivos inalámbricos podemos posicionar en latitud/longitud a los usuarios en el sistema de información. Para ello se hablará de la mejor técnica algorítmica a utilizar en cada tecnología inalámbrica evaluando pros y contras de cada una, con sus respectivos resultados, filtro de partículas para Wi-Fi y k-NN para Bluetooth.

-Se está realizando un desarrollo completo e integral de todo el sistema descrito. Este sistema permitirá a las autoridades monitorear en tiempo real e histórico todos los movimientos de los diferentes perfiles que se encuentran. Además, se está desarrollando un grillete electrónico de bajo costo para el monitoreo del perfil agresor.

-Para el sistema de información descrito se necesita ir más allá que la seguridad en tiempo real, es decir, poder adelantarnos a cualquier suceso que tenga un impacto negativo en la ciudadanía. Para ello se trabajarán modelos predictivos a través de diferentes técnicas de Machine Learning para evaluar porcentajes de sucesos futuros y búsqueda de patrones de comportamiento. Este hecho tendría un impacto positivo en la ciudadanía y en reducir el porcentaje de criminalidad en cualquier ciudad, como demuestra un caso de éxito de un sistema similar implementado en California (USA).

Producción científica:

1)Jesus Martínez-Gómez, Miguel Martínez del Horno, Manuel Castillo-Cara, Víctor Manuel Brea Luján, Luis Orozco Barbosa and Ismael García-Varea, Spatial statistical analysis for the design of indoor particle-filter-based localization mechanisms, International Journal of Distributed Sensor Network, Volume 12 (8), 2016, Pages 1-12, ISSN 15501477. •

2)Manuel Castillo-Cara, Edgar Huaranga-Junco, Giovanni Mondragón-Ruiz, Andree Salazar, Luis Orozco Barbosa, Enrique Arias Antúnez, Ray: Smart Indoor/Outdoor Routes for the Blind Using Bluetooth 4.0 BLE, Procedia Computer Science, Volume 83, 2016, Pages 690-694, ISSN 1877-0509, <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2016.04.153>.

3)Jesús Lovón Melgarejo, Manuel Castillo-Cara, Jesus Martínez-Gómez, Luis Orozco-Barbosa, Ismael García-Varea. Supervised learning algorithms for indoor location fingerprinting using BLE4.0 Beacons. En revisión para Latincom 2016. • Gusseppe Bravo Roca, Manuel Castillo-Cara, Luis Orozco Barbosa, Raúl Arias Lévana, Javier Villegas Herrera. Citizen security using Machine Learning algorithms through Open Data. En revisión para Latincom 2016.

Palabras clave:	Grilletes	Seguridad ciudadana	Smart city	
-----------------	-----------	---------------------	------------	--

TICS7

"Desarrollo de una plataforma de teledetección basada en computación paralela para el procesamiento de imágenes satelitales, haciendo uso de firmas espectrales y análisis de suelos orientada a incrementar el rendimiento del maíz amarillo duro en Lambayeque"

 Daniel Díaz Ataucuri^a, Joel Enyelber Telles Castillo^a, Guillermo Leopoldo Kemper Vásquez^a, Walther Grovher Palomino Espinoza^a, David Ponce Enriquez^a, Jorge Enrique Alcántara Delgado^b, Pedro Hugo Injante Silva^b, José González Piguerras^c, Enrique Arias Antúnez^c

f) Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería Av. San Luis 1771, Lima 30, Perú	^a ddiaz@inictel-uni.edu.pe
g) Instituto Nacional de Investigación Agraria –INIA Estación Experimental Agropecuaria Vista Florida ubicada en Lambayeque – Chiclayo Distrito Picsi, carretera Chiclayo – Ferreñafe Km 8	^a jtelles@inictel-uni.edu.pe ^a guillermo.kemper@gmail.com ^b pinjante@inia.gob.pe
h) Universidad de Castilla La Mancha – España	

El presente proyecto tiene como objetivo principal contribuir a la mejora del rendimiento hasta el 100% de la producción agrícola de la Región de Lambayeque mediante la aplicación de la agricultura de precisión basados en análisis de firmas espectrales, procesamiento digital de imágenes satelitales y algoritmos de estimación de estado del terreno a partir de muestras obtenidas en estudio de campo; estos resultados serán mostrados en un Geoportal web.

Al finalizar el proyecto se contará con una base de datos de firmas espectral de siete (07) productos agrícolas: maíz amarillo duro (MAD), quinua, espárragos, tomate, papa, café y caña de azúcar; considerados prioritarios en la producción nacional los cuales estarán disponibles a la sociedad Agro peruana y a la colectividad en general a través de acceso por Internet. Estas firmas espectrales son uno de los resultados del presente proyecto de investigación.

Esta investigación aplicada, debido a la amplitud de las firmas espectrales, se enfoca en la producción agrícola de MAD de pequeños y medianos agricultores de la región Lambayeque. Como resultado de la investigación se implementará un Geoportal web que será actualizado con resultados de análisis de muestras de suelo a fin de procesar esta información y mostrarla a través de imágenes satelitales debidamente georreferenciadas y coloreadas según el estado del terreno de cultivo (mapa nutricional del terreno).

Además, el Geoportal se actualiza con información referente al estado del MAD durante un periodo de cultivo. La idea es que el agricultor tenga disponible información apropiada a través de computadora personal, celular tablet para elegir la cantidad de agua y fertilizante que requiere el suelo, a fin de maximizar la eficiencia de la producción y lograr un precio más competitivo del MAD.

REFERENCIAS

J. Philippe, B. Bart, B. Brigitte and S. Trupin, "Best Practices for Obtaining and Processing Field Visible and Near Infrared (VNIR) Spectra of Topsoils", Elsevier – Geoderma, Vol. 214-215, pp. 126-134, 2014.

S. Arafat, M. Aboelghar and E. Ahmed, "Crop Discrimination Using Fied Hyper Spectral Remotely Sensed Data", Scientific Research - Advances in Remote Sensing, Vol. 2 No 2, pp. 63-67, 2013.

D. Godoy, G. Ortega Gustavo, P. Quiñones, N. Maqueda, "Open Geo Suite como alternativa Open Source para la construcción de Nodos de una IDE", Ministerio de Cultura, Educación Ciencia y Tecnología de la Provincia de Misiones, 2011.

Kemper Guillermo, Telles Joel: "Software de Teledetección para el Estudio de la Vegetación, Aguas y Temperatura Superficial del Mar del Territorio Peruano Empleando Imágenes Satelitales Landsat 5 y 7", 2012,

Palabras clave:	firmas espectrales	procesamiento de imágenes	Geoportal web	maíz
-----------------	--------------------	---------------------------	---------------	------

TICS8

Improving the accessibility of sensory disable people using an interactive application in digital terrestrial television

Jimmy Rosales¹, Florencia Fascioli², Carlos Villanueva¹, Victor Barrientos¹, Daniel Diaz A.³, Walther Palomino³

1)Universidad Nacional de Ingeniería, Perú 2) Universidad Católica, Uruguay2 3)INICTEL-UNI, Peru	jimmyaurelio@yahoo.es
--	-----------------------

The introduction of Digital Terrestrial Television (DTT) in the countries of Latin America and its ability to develop interactive services opens up new ways to improve connectivity through applications that enable ubiquitous communication. Since at least 5% of the population in Peru has a sensory disability (deafness or blindness), the aim is to develop a DDT application for people with sensory disabilities, using a Peruvian film to deliver accessibility.

Palabras clave:	TDT	Digital television	Improving cconnectivity
-----------------	-----	--------------------	-------------------------

TICS9

" Avances de los proyectos en microgravedad en INICTEL-UNI"

D. Laván¹; D. Orihuela, G. Sanabria, J Valdivia-Silva²

¹Microgravity & Space Biology Research Group, Instituto Nacional de Investigación y Capacitación en Telecomunicaciones, Lima41, Perú

²Life Sciences Division – NASA Ames Research Center, Build. N245 M/S: 245-3, California, CA 94035, EEUU.

El siguiente manuscrito tiene como objetivo dar a conocer todos los avances de cada uno de los proyectos que al día de hoy el grupo de microgravedad liderado por el investigador principal Dr David Laván tiene a su cargo. Los proyectos aprobados son los siguientes: Proyecto de validación: 194-FINCYT-IA-2013 con un monto de RNR (Recursos no retornables) de 396000 soles, Proyecto Repatriación: 450-PNICP-BRI-2014 financiado con un total de RNR de 420000 soles y el Proyecto Investigación Aplicada: PIAP-3-P-919-14 con un de 410000 soles. El proyecto 194 tiene como objetivo principal validar una máquina de microgravedad mediante estudios de expresión genética en *Drosophila melanogaster* ó mosca. Los resultados de dicho experimento son validados con los publicados (R Herranz 2010). El proyecto 450 tiene como objetivo detectar genes que regulan el desarrollo tumoral de mama después de haber sido expuesta a microgravedad. Los proyectos han traído consigo desarrollo tecnológico, se ha construido una máquina de microgravedad capaz de mover una carga de 20 kg, un microscopio de fluorescencia adaptado dentro de una máquina de microgravedad, un sistema de control y monitoreo de un ambiente para mantener moscas y una incubadora adaptada para experimentos en condiciones de microgravedad simulada. Los resultados de los avances de cada uno de los proyectos han sido presentados y publicados en eventos internacionales realizados en USA como en la comunidad Europea como también en eventos nacionales. Durante los avances de los proyectos hemos firmado convenios específicos internacionales con la Universidad Castilla La Mancha de España y CIDETEQ de México también hemos firmado convenios con el IPEN, CONIDA y la Universidad Nacional de Huancayo. También se han realizado estancias en el laboratorio de microgravedad por investigadores en formación de México y de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo durante un periodo mayor a 4 meses, adicionalmente hemos repatriado a un investigador posdoctoral peruano que investigaba en la NASA. Hemos tenido visitas de instituciones internacionales como nacionales con los cuales estamos entablando futuros convenios como también hemos tenido presencia de medios de comunicación internacional y nacional.

Palabras clave:

Microgravedad

TICS10

"Sistema de Alerta Temprana para Tsunamis, utilizando la señal de Televisión Digital Terrestre EWBS"

Ronald Paucar ^a, Daniel Díaz ^a, Alejandro Llanos ^a, Ronald Chávez ^a, Armando Zaga ^a, Marco Jara ^a, Zoser Quenaya ^a, Eduardo Mendoza ^a

i) Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería Av. San Luis 1771, Lima 30, Perú

rpaucar@inictel-uni.edu.pe
ddiaz@inictel-uni.edu.pe
allanos@inictel-uni.edu.pe
rchavez@inictel-uni.edu.pe
zquenaya@inictel-uni.edu.pe
mjara@inictel-uni.edu.pe
emendoza@inictel-uni.edu.pe

Desde la adopción del estándar ISDB-Tb para la Televisión Digital Terrestre, en nuestro país en el 2010, el INICTEL-UNI, como centro de Investigación y desarrollo tecnológico toma la vanguardia en esta tecnología, siendo el encargado de difundir y promover la penetración de la TdT desde la óptica de formación de recursos profesionales y desarrollando aplicaciones de tipo interactivas basadas en el middleware GINGA; así como realizando investigación en la transmisión, cobertura de la señal, transport stream (TS) y Set Top Box.

Una de las características fundamentales del estándar ISDB-T, es la aplicación de esta tecnología para prevención de desastres naturales, denominado EBWS (Emergency Broadcast Warning System). Aprovechando esta característica, se diseñó y se desarrolló dos versiones de prototipos de Receptor de Alerta temprana contra Tsunamis.

Actualmente se cuenta con el prototipo del receptor EWBS bajo el estándar ISDB-T en sus versiones "indoor" y Outdoor", el primero un receptor que instalado en los domicilios recibirán la señales de alerta ante la presencia de un Tsunami, alertando a los habitantes; la segunda versión a ser instalada en zona costera de nuestro litoral; el cual a través de un sistema de audio complementado con bocinas alertarán sonoramente y con mensajes a la población ribereña ante la presencia de un Tsunami.

En ambos receptores, se interpretará la señal de emergencia (flag de activación + código de área) proveniente desde un radiodifusor o canal de televisión digital terrestre y generará alertas a la población, activando señales sonoras/luminosas. Ambos prototipos han sido sometidos a pruebas de campo en las localidades de La Punta-Callao, Paracas-Pisco, Trujillo y Piura, utilizando la señal digital emitida por el canal el estado en las localidades en las cuales tiene cobertura, resultando satisfactorias las misma.

En la actualidad ambas versiones se encuentran aptas para su validación y la proyección posterior de su diseño industrial.

REFERENCIAS

[1] ITU. 2007. Compendium of ITU's work on Emergency Telecommunications. International Telecommunication Union.

[2] ISDB-T INTERNATIONAL. 2013. ISDB-T Documento de Armonización EWBS – Parte 3: Sistema de Alerta de Emergencias EWBS. Foro Internacional ISDB-T. Mayo 2013.

Palabras clave:	Alerta Temprana	Televisión Digital Terrestre	Transport Stream	Codificación
-----------------	-----------------	------------------------------	------------------	--------------

TICS11

" Propuesta de Sistema de Alerta Temprana usando una Red Inalámbrica de Sensores para el Monitoreo de Gases Tóxicos en una Mina Subterránea "

Jimmy Rosales^a, Carmen Matos^b, Daniel Díaz^c, Fabricio Puentes^d, Gustavo Boza^e, Gustavo Lapaf^f

(a), (b) Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica
 (c), (d), (e), (f) Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
 Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac,
 Lima 25, Perú

^{a, b, c} jrosales, carmatos,
 ddiaz@uni.edu.pe

^{c, d, e, f} fpuentem, gbozaq,
 glapav@uni.pe

Los sistemas de monitoreo actuales en minas subterráneas principalmente usan la infraestructura de cable tradicional, en el caso de algún desastre como por ejemplo: una explosión, terremoto u otro caso, la infraestructura cableada será un obstáculo y quedarían destruidos los vínculos con la comunicación subterránea [Menon et al. 2012].

Otro problema que se presenta en las minas es la fuga de gas tóxico que afecta a la seguridad de las personas que trabajan y una red de sensores inalámbricos [El Rachkidy et al. 2012] sería una buena opción para resolver esos problemas.

El presente trabajo consiste en el desarrollo de un sistema de monitoreo para la detección de gases de mina, utilizando una red inalámbrica de sensores. Las principales ventajas de este sistema son: el uso de pronósticos de los niveles de concentración mínima de oxígeno(O₂) que permite prevenir un potencial accidente por asfixia; así como controlar los límites máximos permisibles de los gases contaminantes (Según el Decreto Supremo 055 Reglamento de Seguridad Salud Ocupacional 2010 EM) , tales como el monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), el dióxido de nitrógeno(NO₂), el dióxido de azufre (SO₂) y el sulfuro de hidrogeno (H₂S) que permiten prevenir un potencial accidente por intoxicación en el interior de una mina. Al ser una propuesta inicialmente las pruebas del sistema se realizarán en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica (FIGMM), simulando las condiciones de trabajo de la mina. Finalmente, se realizarán las pruebas de campo.

El trabajo a realizar consta de las siguientes etapas:

- (a) Identificación de condiciones ambientales de trabajo.
- (b) Análisis de la topología de los nodos sensores.
- (c) Desarrollo de la placa contenedora de sensores.
- (d) Pruebas de comunicación entre el nodo sensor y nodo sumidero.
- (e) Desarrollo de la interfaz web para la gestión de la información.
- (f) Realización de pruebas piloto.

REFERENCIAS

- [1] El Rachkidy, N., Guitton, A., Bakhache, B., & Misson, M. (2012, August). Address assignment for wireless sensor networks in mines. In *Wireless Communications in Unusual and Confined Areas (ICWCUCA), 2012 International Conference on* (pp. 1-4). IEEE.
- [2] Menon, K., Maria, D., & Thirugnanam, H. (2012, April). Energy efficient clustering protocol for early warning system for miner's safety in coal mines. In *2012 21st Annual Wireless and Optical Communications Conference (WOCC)* (pp. 99-104). IEEE.

Palabras clave:	Alertas Tempranas	Red de sensores inalámbrica	Monitoreo de gases	Minas subterráneas
-----------------	-------------------	-----------------------------	--------------------	--------------------

PONENCIAS: CIENCIAS DE LA TIERRA

CTERRA2**Nuevo centro de monitoreo sismo en tiempo real****F. lazares**

Universidad Nacional de Ingeniería

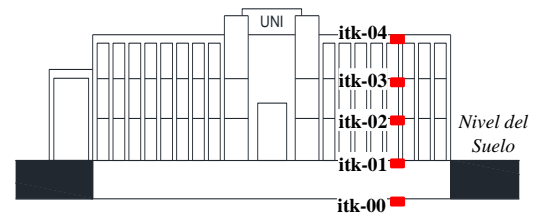
Palabras clave:

CTERRA3

Implementation of the first Monitoring Network of Buildings in Peru	
Miguel A. Diaz Figueroa ^a , Carlos Zavala ^b	
a, b) Japan-Peru Center for Earthquake Engineering Research and Disaster Mitigation (CISMID). National University of Engineering (UNI). Av. Tupac Amaru 1150, Rimac, Lima 25, Peru	^a mdiazf@uni.edu.pe ^b czavala@uni.edu.pe

The first Monitoring Network of Buildings in Peru has been implemented under the Japan-Peru SATREPS Project subscribed between Chiba University (Japan) and the National University of Engineering (UNI), which was supported by JST and JICA. Three buildings has been implemented from 2011 to 2012, namely Block A of the Edgardo Rebagliati Martins Hospital (HERM), The Main Building of the National University of Engineering (PCUNI) and Block G of the Faculty of Civil Engineering of the National University of Engineering (FICUNI). Thus, The Monitoring Network of Buildings (REMOED) started to record quakes since 2011. In the last years, Peruvian Ministry of Economy and Finance supported the acquirement of more sensors to increase this network, which were included in the National Budget PP-068. In that sense, three more buildings has been implemented in 2016, namely, the School of Engineers of Peru located in Tarapoto (CIPTAR), the City Hall of Lamas (MLAMAS) and the Center for Investigation and Information of the Faculty of Civil Engineering (CIIFIC) of UNI. It is important to mention that the CIIFIC is a four-story isolated structure, the first isolated building in its type, designed and constructed by Peruvian engineers from UNI.

Each building has a set of sensors (4 to 5). The sensor is a low cost accelerometer based on the Giant Magnetoresistance. These buildings have different characteristics, such as age, ground mechanic properties, structural systems, and structural status. Since the installation of sensors, several quakes have been recorded, all of them are quakes of low intensity. Nowadays, REMOED is recoding vibration of six buildings on real-time with purpose of analyzing their response and their dynamics characteristics during these quakes. Moreover, the building status can immediately be determined after some quake by damage detection from the measurement of vibrations [1], [2], [3] and [4]. Therefore, owners including Government can use the information to support their decisions on Evacuation order within minutes after the mainshock, Retrofitting and Renovation.



REFERENCIAS

[1] M. Diaz, K. Kusunoki and A. Tasai, "Analytical Study on the Seismic Performance Estimation using the Equivalent Damping and Response Reduction Ratio for Aftershocks", Journal of Structural Engineering of Architectural Institute of Japan, Vol. 59B, pp. 399-408, 2013.03.

[2] W. Iwan, "Health and Performance Evaluation using real-time hysteretic behavior", Proceedings of 1st International Conference on Structural Health Monitoring and Intelligent Infrastructure, pp. 1031-1038, Tokyo, Japan, 2003.11.

[3] K. Kusunoki, T. Akira, and M. Teshigawara, "Development of Building Monitoring System to Evaluate Residual Seismic Capacity after an Earthquake", Proceedings of 15th World Conference on Earthquake Engineering, Paper No. 939, 2012.

[4] K. Morita. and M. Teshigawara, "Damage Detection and Estimation of Buildings through Measurements", Proceedings of 1st International Conference on Structural Health Monitoring and Intelligent Infrastructure, pp. 447-454, Tokyo, Japan, 2003.11.

Palabras clave:	Monitoreo de estructuras	Salud estructural	Vibración	Respuesta sísmica
-----------------	--------------------------	-------------------	-----------	-------------------

CTERRA4				
Procedimientos para la generacion de mapas de microzonificaión sismica				
Z. Aguilar				
Universidad Nacional de Ingeniería				
Palabras clave:				Policies and Strategies

CTERRA5

SATELLITE IMAGE DIGITAL PROCESSING FOR THE SEISMIC VULNERABILITY EVALUATION IN URBAN AREAS

Miguel Estrada ^a, Fumio Yamazaki^b

a)Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres – CISMID, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
 b)Department of Urban Environment Systems, Graduate School of Engineering, Chiba University, Japan

estrada@uni.edu.pe
^b yamazaki@tu.chiba-u.ac.jp

To evaluate the seismic vulnerability of an urban area it is necessary to know the type of buildings or the actual land use. The development of building inventory is costly and time consuming, therefore, in Peru only few municipalities may have the capacity to develop such a kind of work. In this paper it is discussed the use of high resolution images to infer the type of social class and consequently the type of house or building typified by its major properties, based on two characteristics: the number of pools and the concentration of vegetation that exist in each block of the area under study. The area of study is the district of La Molina in Lima. In this district can be found people of different social classes and therefore different construction type and building quality. Although this is a district with relatively good economic resources, the situation of the cadastral information is still in the beginning stage that is why it is necessary to use another source of information to evaluate and assess the type of buildings.

The Spectral Angle Mapper (SAM) method for classification of satellite images gave good results and the pools could be detected, the number of pools in one block where automatically counted and the image was transferred to GIS map and then classified by this number. Additionally, the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) also was calculated and the number of pixels that represent vegetation where automatically counted in each block.

Figure 1 shows the thematic maps considering the number of pools by block, it can be seen that there are some areas where the number of pools is considerable given areas of high class as well as the higher number for NDVI, presented the thematic map representing the concentration of vegetation in each block, high concentration of vegetation indicates high class, while very low concentration may indicate low class, it is corroborated with field survey.

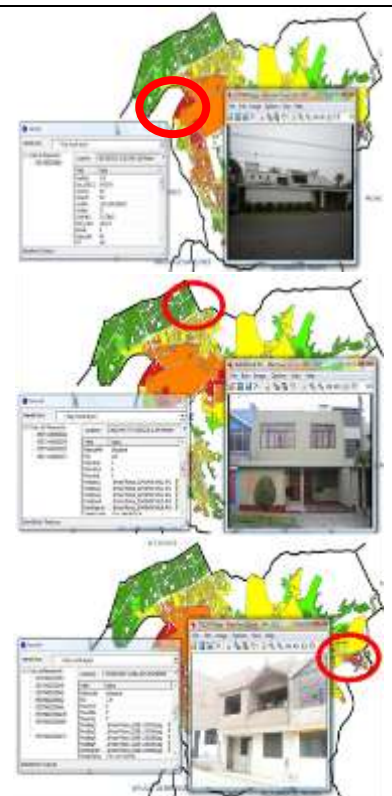


Figure 1. Thematic maps considering number of pools, NDVI values and verification pictures.

REFERENCES

- [1] Cook , M., Peterson , B., Dial , G., Gerlach , F., Hutchins , K., Kudola, R. and Bowen, H., (2000), "IKONOS Technical Performance Assessment", Space Imaging, LLC.
- [2] Dutta, D., Serker, K. and Warnitchai, P., (2005), "Use of VHR Remote Sensing Imagery for Urban Building and Infrastructure Inventory Database for Disaster Risk Analysis", Map India 2005, Geomatics 2005.
- [3] Ebert, A., Kerle, N. and Stein, A. (2008), "Urban social vulnerability assessment with physical proxies and spatial metrics derived from air- and spaceborne imagery and GIS data", Nat Hazards 48:275–294.
- [4] Luc, B., Deronde, B., Kempeneers, P., Debruyne, W. and Provoost, S. (2005), "Optimized Spectral Angle Mapper classification of spatially heterogeneous dynamic dune vegetation, a case study along the Belgian coastline", The 9th International Symposium on Physical Measurements and Signatures in Remote Sensing, Beijing.
- [5] Mohd, H., Suhaili, A. and Mansor, S. (2007), "The Performance of Maximum Likelihood, Spectral Angle Mapper, Neural Network and Decision Tree Classifiers in Hyperspectral Image Analysis", Journal of Computer Science 3 (6): 419-423.

Keywords:	Remote Sensing	Seismic Vulnerability	Image Processing	Cadastral information
-----------	----------------	-----------------------	------------------	-----------------------

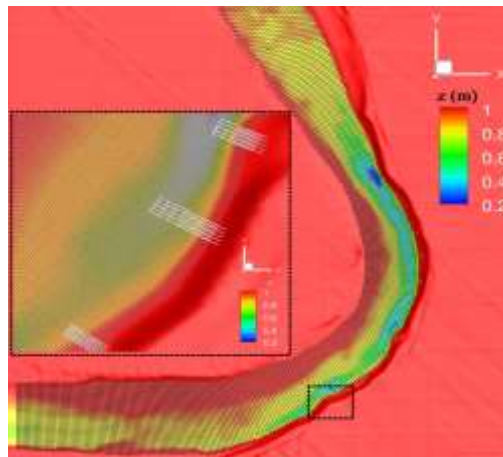
CTERRA6

" Simulación computacional de Grandes Vórtices para explorar la Física de Flujo en un Río Protegido con ELJs."

 Luis F. Castro^a, Ali Khosronejad^b y Julio M. Kuroiwa^a

d) Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru 210, Rimac, Lima 25, Perú	^a lfcastro@uni.edu.pe , jkuroiwa@uni.edu.pe
e) University of Minnesota and State University of New York at Stony Brook, Stony Brook, New York, 11794	^b ali.khosronejad@stonybrook.edu

El modelo tridimensional de simulación virtual de flujo (Virtual Flow Simulator -VFS) de la Universidad de Minnesota es empleado para simular la turbulencia y los procesos de transporte de sedimentos en un modelo experimental que simula las condiciones del prototipo del río Madre de Dios. La batimetría y los datos geométricos del río son obtenidos desde las campañas de mediciones llevadas a cabo por el equipo de investigación del Laboratorio Nacional de Hidráulica de la Universidad Nacional de Ingeniería (LNH-UNI). Los datos digitales de las estructuras dentro de la corriente, que fueron fabricados con restos de material leñoso y diseñado para prever una adecuada protección contra la erosión de la margen derecha del Río Madre de Dios, estos también son preparados por el equipo de investigación del LNH-UNI. Los datos de la batimetría del río con los datos geométricos de las estructuras son empleadas para simular la turbulencia y el transporte de sedimentos del río para dos escenarios: (1) Río Madre de Dios sin estructuras de protección y (2) el Río Madre de Dios con estructuras de protección (con 11 estructuras ELJ). En este informe se presentan los resultados de dos escenarios simulaciones computacionales de grandes vórtices (Large Eddy Simulations-LES) del flujo turbulento con el fin de demostrar los efectos de las instalaciones de las estructuras de madera para desviar el flujo del banco exterior hacia el centro del río. También se están investigando los efectos de las estructuras en el patrón de erosión a lo largo del tramo del río. Así mismo los estudios de la morfodinámica del río necesitan más tiempo para obtener resultados.


REFERENCIAS

- [1] Khosronejad A., Diplas P., Sotiropoulos F. (2016). Simulation-based optimization of in-stream structures design: bendway weirs, Journal of Environ Fluid Mech, Springer. Of Spur-Type Streambank Stabilization Structures. McLean, Virginia, pp.46-83.
- [2] Khosronejad A., Kozarek J. L. and Sotiropoulos F. (2014). Simulation-Based Approach for Stream Restoration Structure Design: Model Development and Validation, Journal of Hydraulic Engineering, ASCE.

Palabras clave:	Large Eddy Simulation	River Meander	Engineered Log jams	Computational Fluid Dynamics
-----------------	-----------------------	---------------	---------------------	------------------------------

" Un Análisis Numérico Comparativo De Flujos Turbulentos En Cursos Sinuosos "

 Jose A. Miyasawa^b, Luis F. Castro^a y Julio M. Kuroiwa^a
^a Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru 210, Rimac, Lima 25, Perú

^b Laboratorio Nacional de Hidraulica (LNH-UNI), Av. Tupac Amaru 210
 Puerta 4 B.

^a lfcastro@uni.edu.pe,
jkuroiwa@uni.edu.pe
^b miyazawa.chirinos@gmail.com

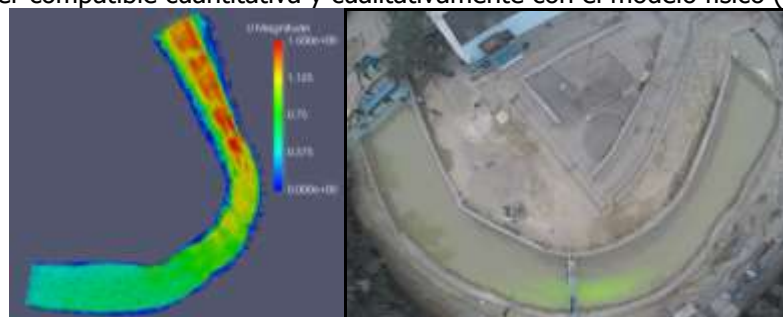
En el presente proyecto de investigación se comparará dos modelos numéricos – Reynolds Averaged Navier Stokes (RANS) y Detached Eddy Simulation (DES) – con modelos físicos de canales sinuosos y se obtendrá un modelo numérico representativo, de bajo costo computacional y aplicable al flujo turbulento de un meandro. El tipo de esta investigación es experimental, numérica y aplicada que recopilará información experimental de la literatura de canales sinuosos que permitirá la validación de las simulaciones numéricas. Posteriormente se simulará el modelo experimental ubicado en las instalaciones del LNH-UNI, con el que se terminará de validar un modelo numérico eficiente aplicable a un meandro. Finalmente en este último se estudiará la dinámica del flujo turbulento permitiéndonos plantear soluciones con base científica.

La mayoría de los flujos en los ríos es turbulento y para simular numéricamente es necesario resolver las ecuaciones promediadas de Reynolds y Navier y Stokes estas ecuaciones (Reynolds Averaged Navier y Stokes, Reynolds, 1895), pueden ser resueltas en usando las Simulaciones Numéricas Directas (Direct Numerical Simulations-DNS) pero en nuestros días no se cuenta con la suficiente potencia de cálculo para realizar simulaciones numéricas directas ya que requieren demasiado costo computacional.

Por ejemplo, procesar un DNS del flujo de un canal plano, con un $Re=87000$ y con una malla de $1.8E10$ puntos se usaron 2048 procesadores de una supercomputadora y la simulación tomó aproximadamente medio año (Hoyas y Jimenez, 2006). [1]

Estudios recientes en cursos sinuosos demostraron que los modelos de viscosidad turbulenta basados en RANS no pueden reproducir la compleja interacción del flujo con las paredes, y que simulaciones numéricas LES y DES tridimensionales de alta resolución han sido mostrados como unas herramientas poderosas para investigar la física del flujo en cursos sinuosos al menos en estudios de laboratorio. [2]. Pero las simulaciones LES presentan aun un esfuerzo computacional considerable, siendo esta solo empleada en el ámbito investigativo mas no en lo ingenieril.

Y entre los avances se tiene un modelo numérico DES (fig. izquierda) que aún está en proceso de calibración para ser compatible cuantitativa y cualitativamente con el modelo físico (fig. derecha).


REFERENCIAS

[1] Sergio Hoyas and Javier Jiménez (2006), Scaling of the velocity fluctuations in turbulent channels up to $Re\tau=2003$. Physics of Fluids 18, 011702.

[2] Keylock, C.J., Constantinescu, G. and Hardy, R.J. (2012), "The application of computational fluid dynamics to natural river channels: Eddy resolving versus mean flow approaches," Geomorphology, Vol. 179, 1-20.

Palabras clave:	CFD	River Meander	Turbulence	RANS and DES
-----------------	-----	---------------	------------	--------------

CTERRA8

" Diseño de Espigones Fabricados con Troncos de Árboles en el Río Madre de Dios"

 Luis F. Castro^a, Alfredo C. Jacay^b y Julio M. Kuroiwa^a

- f) Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru 210, Rimac, Lima 25, Perú
- g) Laboratorio Nacional de Hidráulica (LNH-UNI), Av. Tupac Amaru 210
Puerta 4 B.

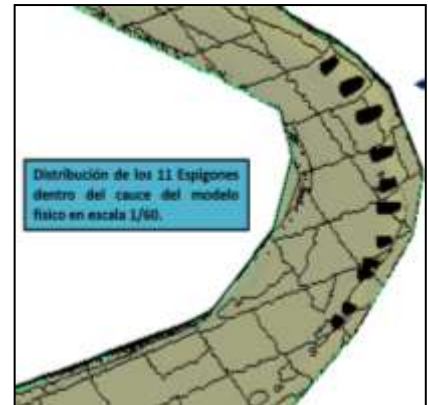
^a lfcastro@uni.edu.pe,
jkuroiwa@uni.edu.pe

^b alfredoces12@gmail.com

En este trabajo de investigación se presentan la síntesis de la investigación que tiene por objetivo Diseñar los espigones fabricados con troncos de árboles (ELJs) en el Río Madre de Dios (Puerto Maldonado) para mitigar los efectos de la erosión lateral a si mismo explicar su proceso para que esta experiencia sirva como antecedente para futuros proyectos de restauración de ríos en la Amazonia Peruana. Conocer los estudios hidráulicos, hidrológicos, geológicos, batimétricos y forestal son aspectos claves para iniciar un buen dimensionamiento; así mismo se debe estudiar la morfología fluvial del río del río usando imágenes satelitales en diversos años consecutivos. La comparación de las imágenes satelitales en diversos años ha dado como resultado una tasa promedio de erosión del meandro de 2.5 – 6.0 m/año. Esto fue usado para establecer una solución conceptual junto con otros criterios como Ángulo de Orientación, Permeabilidad, Espaciamiento entre espigones, Longitud de trabajo y Longitud de Empotramiento.^[1]

Debido a las condiciones del lugar y las características del río, se decidió crear un diseño a partir del arte del conocimiento del diseño de espigones permeables además se tuvo en cuenta otras consideraciones de diseño propias de usar un material cuya densidad es menor que la del agua; De las cuales tenemos: Cálculo de flotabilidad, Cálculo de resistencia al deslizamiento y Balance de momentos.^[2] Como resultado de todo este proceso, el número de espigones colocados en el Tramo estudiado del Río Madre de Dios es 11, tienen un grado de permeabilidad del 35 %, su orientación es de 90 con respecto al flujo y su longitud varia de 20 a 25 % del ancho del río.

Con este primer diseño se pretende experimentar en el modelo físico construido en el LNH- UNI en escala 1/60 para evaluar su comportamiento dentro del cauce. Se pretende ir mejorando el diseño en cada prueba restante hasta lograr el óptimo que pueda ser implementado para este río. Además se quiere que esta experiencia sirva como un antecedente para otros proyectos en ríos de la sAmazonia peruana.


REFERENCIAS

[1] Federal Highway Administration Office of Engineering & Highway Operations, (1985). Design Of Spur-Type Streambank Stabilization Structures. McLean, Virginia, pp.46-83.

[2] U.S. Department of the Interior Bureau of Reclamation, (2014). Reclamation. Pacific Northwest Region Boise, Idaho, pp.46-64.

Palabras clave:	Madre de Dios	Migración lateral	Espigón	Permeabilidad
-----------------	---------------	-------------------	---------	---------------

PONENCIAS: INNOVACION

PIIN1

"DESEMPOLVADOR DE MOTA"

Jorge Santiago Chau Chau ^a, Jorge Teodoro Avila Tovar ^b

a) Facultad de Ingeniería Mecánica. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

^a jorgeschau@gmail.com

^b javilatovar@yahoo.es

El presente artículo es una reseña del proyecto que tuvo como resultado la presentación de la solicitud de Patente como Modelo de utilidad a INDECOPI a través de la UNI y gestionada por el IGI.

Para el desarrollo del presente trabajo, se ha enfocado como un proyecto de ingeniería, partiendo de reconocer la necesidad e identificar el problema.

Muchos centros de enseñanza, cuentan con pizarras de TIZA y usan una mota (borrador de pizarra) para limpiar y volver a usar la pizarra. Esta situación puede observarse en muchos centros de estudios donde es evidente la existencia del problema de la limpieza de la mota. En muchos casos, las paredes o pisos de los salones o pasillos, sirven de superficie para sacudir las motas, dejando huellas desagradables para el ornato. Pero el problema no sólo es de limpieza, sino también de salud, porque al sacudir la mota, el polvo de tiza es diseminado al medio ambiente y absorbido por las personas que están en el entorno.

El siguiente paso del Proyecto, fue ver el Estado del Arte y se hizo la búsqueda usando las bases de datos disponibles en la UNI e INDECOPI; de esta búsqueda de patentes, se encontraron una gran cantidad de registros, que revelan el interés de resolver el problema identificado.

La metodología empleada para el desarrollo de la solución, ha sido el Diseño Conceptual, donde partiendo del estudio del problema físico de extraer el polvo adherido a la mota, y de la revisión de las patentes, ha permitido identificar las funciones y los portadores de función, teniendo en cuenta el aspecto innovador, y descartando soluciones ya empleadas en otros inventos. Las consideraciones de diseño que se han tomado en cuenta son: cuidado de la salud y el medio ambiente, bajo costo, simplicidad de uso y de fabricación.

Finalmente se elaboró el expediente para participar en el XIII Concurso Nacional de Invenciones, organizado por INDECOPI, donde se presentó un dispositivo que muestra el funcionamiento y la acción de limpieza de la mota. Este dispositivo se preparó con el apoyo del IGI, el mismo que servirá para construir el prototipo del producto.

De acuerdo al estado de la solicitud de patente, se menciona los eventos más relevantes: admisión por INDECOPI el 20/10/2014, publicación el 23/02/2016, y pago por examen de fondo el 09/05/2016. A la fecha, la respuesta a la solicitud de patente se encuentra pendiente de otorgamiento, lo cual impide se den mayores detalles de la invención.


REFERENCIAS

- [1]Hsi-Hur Lai, His-Huang Lai, Vacuum eraser for blackboards, Patent No. US 7,685,672 B2, 30/03/2010.
[2]Li Nanwang Xinhua Huang Shiyi Lai Honglin Du Haoming Qin Chaojie Li Hainan Guan Yuchen, Chalk eraser cleaner, CN 103586234 A, 19/02/2014.

Palabras clave:

eraser

blackboards

dust remover

eraser powder

INN2

"ESTUDIO DEL NÚMERO DE TRANSPORTE DE IONES EN LAS MEMBRANAS DE INTERCAMBIO IÓNICO Y SU INFLUENCIA EN LA EFICIENCIA EN EQUIPOS DE ELECTRODIÁLISIS"
Alex Pilco ^a, Martin Machuca, Leví Zuta

 dd) Facultad de Ingeniería Química y Textil. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

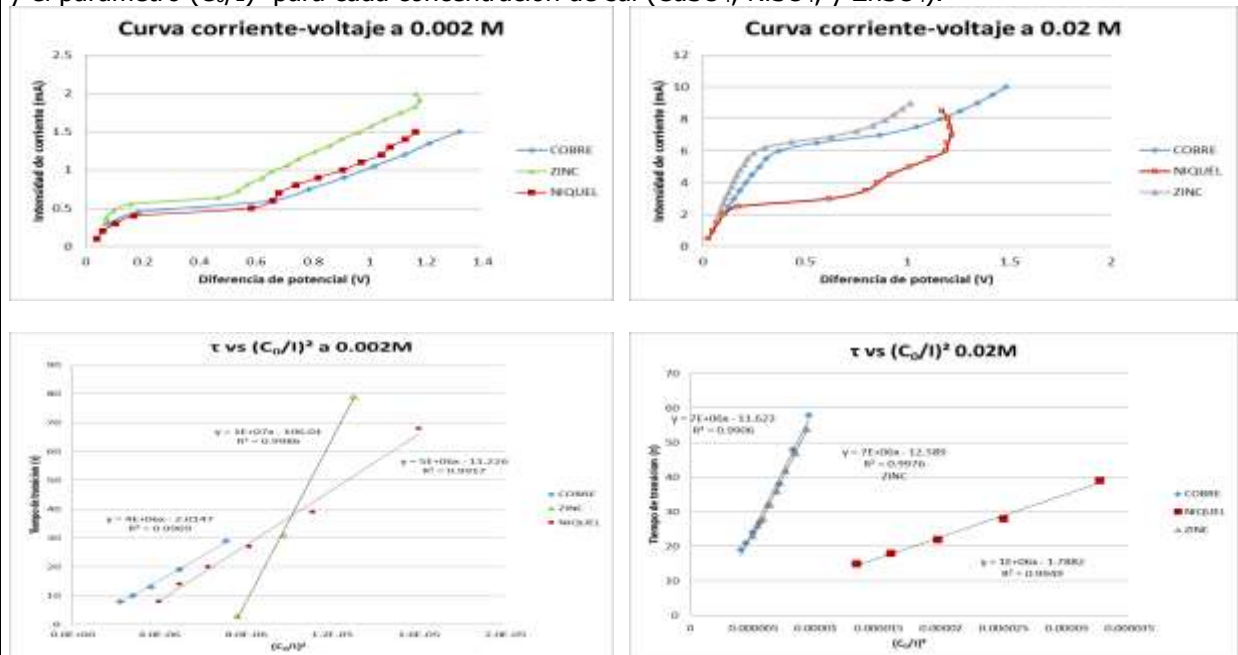
^aawpilco@uni.edu.pe

^aapilco@hotmail.com

Se estudió el transporte de iones metálicos Cu^{2+} , Ni^{2+} y Zn^{2+} provenientes de sales de sulfato (CuSO_4 , NiSO_4 , y ZnSO_4) a través de una membrana de intercambio catiónica usada (Fumasep FKB-PK-130, Fumatech, Alemania) mediante cronopotenciometría [1, 2].

Se prepararon soluciones de CuSO_4 , NiSO_4 , y ZnSO_4 , y de 0.002 M y 0.02 M para cada una de las soluciones. Se aplicaron pulsos de corriente constante entre dos electrodos de grafito mediante un potenciostato/galvanostato (Autolab, PGSTAT 128N) en un intervalo de 1 mA hasta 9 mA para 0.02 M y en un intervalo de 0.3 mA hasta 2 mA para 0.002 M. Se establecieron tiempos de carga y descarga de 120 s y 90 s, respectivamente.

Las curvas de corriente - voltaje muestran que para 0.002 M las corrientes límites decrecen en el orden: $\text{Zn}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Ni}^{2+}$; mientras que para 0.02 M las corrientes límites muestran el mismo comportamiento decreciente: $\text{Zn}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Ni}^{2+}$. Además, se muestra una relación lineal entre los tiempos de transición (τ) y el parámetro $(C_0/I)^2$ para cada concentración de sal (CuSO_4 , NiSO_4 , y ZnSO_4).


REFERENCIAS

- [1] R. Audinos, G. Pichelin (1988). Characterization of Electrodialysis Membranes by Chronopotentiometry. Desalination 68, 251-263.
- [2] S. A. Mareev, D. Yu. Butylskii, N. D. Pismenskaya, V. V. Nikonenko. (2016). Chronopotentiometry of ion-exchange membranes in the overlimiting current range. Transition time for a finite-length diffusion layer: modeling and experiment. Journal of Membrane Science 500, 171-179.

Palabras clave:	Membrana de intercambio iónico	Cronopotenciometría	Número de transporte	Corriente límite
-----------------	--------------------------------	---------------------	----------------------	------------------

INN3
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA ENFRENTAR EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS TRANSFORMANDO UNA COMUNIDAD RURAL ALTOANDINA EN UN SISTEMA PRODUCTIVO SUSTENTABLE CON ENERGÍAS RENOVABLES EN LA COMUNIDAD SAN FRANCISCO DE RAYMINA

 Rafael L. Espinoza P. ^a, Jessica R. Molina C. ^b

 j) Centro de Energías Renovables. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

^a respinoza@uni.edu.pe

^b jesy289@gmail.com

Proyecto ejecutado en la comunidad de San Francisco de Raymina, situado en la región Ayacucho, provincia de Vilcas Huamán, Distrito de Huambalpa, financiado por el FONDECYT como parte de los proyectos de investigación en ciencia, tecnología y transferencia tecnológica.

Tiene como objetivo lograr una comunidad rural organizada y representativa para enfrentar climas extremos y un modelo de negocio rural sostenible con líneas de venta de productos y/o servicios como lo son el turismo vivencial, la gastronomía rural y venta de productos cultivados en invernaderos, para respaldo de su desarrollo humano sostenible.

El proyecto está dividido en dos etapas, durante la primera se implementó tecnología contra el clima frío que azota a esa comunidad, aislándose los techos de dormitorios de 18 viviendas utilizando como materia aislante a la lana de oveja, así mismo se aisló pisos de dormitorios de 5 viviendas con un aislamiento higrotérmico y se construyó 5 fogones mejorados. Así mismo, se construyó un invernadero comunal de 150m² con muros de adobe y cubierta plástica, se remodeló un molino accionado por la fuerza del viento para la molienda de sus granos.

La segunda etapa del proyecto continuará con el fortalecimiento de la infraestructura de la comunidad aislándose 17 viviendas más, construcción de 32 invernaderos familiares de 18m² y organización de grupos para el desarrollo de las líneas del negocio, la formalización y ejecución del negocio rural.

Durante todo el proyecto se cuenta con el apoyo los pobladores a quienes se les instruye con capacitaciones de diferentes temáticas que les permita promover las tecnologías y procesos propios del modelo de negocio rural en comunidades vecinas, al replicar pequeños módulos con la tecnología instalada en San Francisco de Raymina.

REFERENCIAS

Espinoza R. (2014). Evaluación experimental de la performance de dos componentes bioclimáticas de calentamiento aplicadas en un módulo de vivienda de San Francisco de Raymina-Ayacucho con el propósito de validarlas como técnicas de estrategias bioclimáticas para viviendas rurales altoandinas. Tesis de Maestría. Facultad Ciencias-UNI. Lima.

Molina J. (2016). Evaluación bioclimática de una vivienda rural alto andina de la comunidad de San Francisco de Raymina de Ayacucho. Tesis de Maestría. Facultad Ciencias-UNI. Lima.

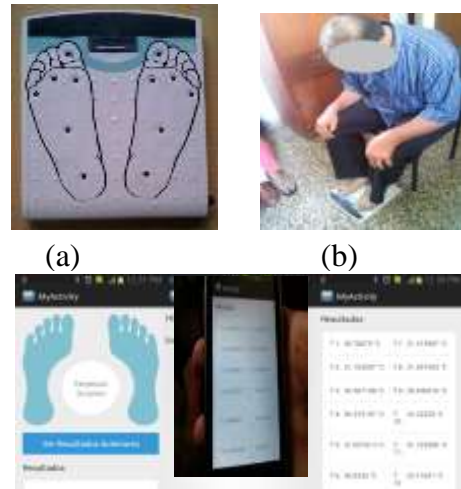
Palabras clave:	Aislamiento rural térmico	Energía limpia	Modelo de negocio rural	
-----------------	---------------------------	----------------	-------------------------	--

INN4

<p>" Desarrollo y prueba de un termómetro dérmico, basado en un Smartphone para la detección temprana de ulceraciones en pies de pacientes diabéticos."</p>	
<p><u>Germán Comina</u>^a, Edson Condori^a, Ignacio Giraldo^a, María Lazo-Porras^b, Diego Azañedo^c, J. Jaime Miranda^b</p>	
<p>a) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú. b) CRONICAS Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Av. Armendáriz 497, 2do piso, Miraflores, Lima 18, Perú. c) Instituto de Investigación, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Jr. Tumbes 247 - Casco Urbano, Chimbote, Perú.</p>	<p>gcomina@uni.edu.pe</p>

Los pacientes con diabetes mellitus tienen mayor riesgo de desarrollar úlceras en los pies. El monitoreo diario de los pies de un paciente por un especialista en salud, requeriría una frecuencia de atención extremadamente alta para cualquier sistema de salud .Por ello, es necesario contar con equipos médicos que ayuden al paciente al autocuidado y permitan la detección temprana de complicaciones. Se conoce, que antes de la existencia de una lesión visible en la piel existen signos tempranos de inflamación y cambios de temperatura. En un estudio previo [1] se determinó que si la diferencia de temperatura en dos puntos simétricos de los pies es mayor a 2.2°C, por dos días seguidos, existe una alta probabilidad que se desarrolle ulceración. En el presente trabajo desarrollamos un sistema de monitoreo térmico para pies basado en un Smartphone, el cual le permite a un paciente diabético, de forma rápida y ambulatoria, monitorear posibles infecciones y detectarlas con antelación, a través de un mapeo térmico en seis puntos definidos y simétricos en los pies.

El sistema se basa en 12 sensores térmicos infrarrojos (resolución <math><0.02^{\circ}\text{C}</math>) colocados en seis posiciones simétricas por cada pie (Figura 1(a)), estos sensores están conectados una tarjeta Arduino que posee conexión Bluetooth. Todo este hardware está en el interior de la Plataforma sobre la cual el paciente coloca los pies (Figura 1(b)). El App: "Prevención diabetes", el cual hemos fue desarrollado usando Android Studio, conecta el Smartphone con el hardware de la plataforma (Figura 1(c)).El sistema mide la temperatura de los seis puntos simultáneamente, mientras el paciente, sentado, coloca los pies sobre la plataforma. Cuando se detecta una diferencia de temperatura mayor a 2.2°C aparece una alarma de advertencia en el Smartphone. Adicionalmente el App permite enviar los valores de Las temperaturas a un servidor a través de Internet



(c) Figura 1. Sistema desarrollado

Se realizaron pruebas con 40 pacientes con diabetes en el Hospital Nacional Cayetano Heredia encontrándose que el sistema posee una concordancia sustancial ($k=0.67$) con un termómetro dérmico comercial monopunto (TempTouch). Consideramos que el sistema desarrollado es un aporte importante que, a través del monitoreo constante y alerta temprana de ulceraciones en pies, permitirá reducir las infecciones y evitar la posterior amputación de miembros en pacientes con diabetes.

REFERENCIAS

[1] Lavery LA, Higgins KR, Lanctot DR, Constantinides GP, Zamorano RG, Athanasiou KA, Armstrong DG, Agrawal CM, Preventing diabetic foot ulcer recurrence in high-risk patients: use of temperature monitoring as a self-assessment tool, Diabetes Care, Jan, 2007, Vol.30(1), p.14(7)

Palabras clave:	Pie Diabético	Monitor Térmico	Point of care	Diabetes

INN5

" INSTALACION DE PUENTE COLGANTE CON TECNOLOGIA DIGITAL "

Walter hector ^a, Gonzales Arnao^b

a) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
b) FAUA 2, Dirección

^asamingonzales@hotmail.com

^b warnao@gmail.com

El proyecto de investigación se refiere a la construcción y testado de un puente colgante con la característica principal de ser enrollable, que sirve para unir dos extremos separados dispone de cinco partes; siendo la primera parte los anillos guías que son de madera laminada, la segunda parte son los cables, la tercera parte son las cuerdas, La cuarta parte es el piso del puente y la quinta parte es el sistema de anclajes, siendo esta una propuesta preliminar que se construirá, escala 1:1, ver figura 1

Los principales antecedentes son las investigaciones del Dr. Ochsendorf sobre puentes colgantes Inca, comenzado cuando era estudiante en la Universidad de Cornell, ilustra el enfoque de una universidad de ingeniería a la arqueología, la combinación de la ciencia de materiales y la experimentación con el trabajo de campo tradicional. Otras universidades llevan a cabo investigaciones en los materiales arqueológicos, pero ha sido durante mucho tiempo una especialidad en el MIT(1). Esta aproximación a la investigación multidisciplinar de las tecnologías antiguas permitió, que los estudiantes del MIT, reprodujeran un puente de fibra de 60 pies de largo en el estilo peruano. El puente fue puesto en una cuenca seca entre dos edificios del campus, demostrando su resistencia, siendo el antecedente académico más relevantes encontrados, ver figura 2



figura 1



figura 2

REFERENCIAS

- [1] THE NEW YORK TIMES, Artículo HOW THE INCA LEAPT CANYONS, por John Noble Wilford, 8 de Mayo 2007

obado por el Consejo Directivo Nacional del SENCICO, en su sesión N°988 (Acuerdo N°988.01), del 19 de agosto del 2009. http://www.nytimes.com/2007/05/08/science/08bridg.html?_r=0

Palabras clave:	Puente colgante	Tecnología digital	Tecnología tradicional	Ingeniería tradicional
-----------------	-----------------	--------------------	------------------------	------------------------

INN6

"PANELES DE MURO Y TECHO PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO ECOLÓGICO"	
Ing. Hernán Agustín Arboccó Valderrama. ^a	
Universidad Nacional de Ingeniería. Patente de Invención N° 7843; vigente hasta el 15-10-2033	^a harbocco@gmail.com

El presente proyecto tiene como objetivo principal la construcción de viviendas más económicas, con la construcción de muros y techos con una estructura resistente a las solicitaciones de esfuerzos durante un evento sísmico que puede producirse en cualquier momento en nuestro país; asimismo se han realizado ensayos de resistencia a la compresión habiendo resistido hasta 660kg, que equivale a 1 kg/cm², que puede aumentar con el empleo de columnetas interiores del panel, engrosando la separación entre columnas de cajas con 2.5 cm de espesor reforzadas con dos varillas de acero de ¼" , con lo que puede llegar a unos 6 kg/cm², equivalente a un muro de ladrillo artesanal, pero con bastante menos peso, lo que le hace más resistente ante los movimientos sísmicos. El procedimiento constructivo ecológico, utiliza cajas de leche y jugos de tetrapak, provenientes del desecho de envases de cartón después de su consumo, evitando que estas lleguen a contaminar ríos y mares.

El procedimiento consiste en confeccionar bastidores de madera con las medidas necesarias según el diseño estructural de la vivienda, asegurando las piezas para luego colocar una malla de alambre electro soldado, hacia una de las caras del panel, asegurada con el bastidor de madera y con los refuerzos estructurales adicionales que son de acero corrugado según el cálculo estructural y quedan fijados con las piezas de madera de los bordes del panel. Luego se procede a colocar las cajas de cartón que pueden ser llenadas de espuma aislante termo acústica o de otro material que se desee según la necesidad del usuario final, las mismas que se colocan y acomodan separando las cajas para que la mezcla de micro-concreto rodee las integrando las dos caras del panel, sirviendo las piezas del bastidor como nivel para enrasar la mezcla. Una vez fabricados los paneles muro y paneles ventana, se ensamblan mediante pernos de acero que unen los bastidores de dos paneles contiguos y para ser unidos a su vez, con los elementos estructurales de borde, como son las soleras inferior, superior y las columnas, se emplean tirafones. Las piezas de borde pueden ser de madera, acero o de concreto, según el diseño y la necesidad de Uso de la edificación. Ambas caras del panel, tanto de muros como de techos, se encuentran cubiertas con malla de alambre electro soldado y aseguradas con varillas de acero corrugado como refuerzo adicional insertadas en los orificios practicados en los bastidores de borde, según el requerimiento del diseño estructural, formando parte del refuerzo de la estructura de micro concreto que conforman las caras resistentes de la estructura de la edificación. Los paneles muro y paneles techo cuentan con las instalaciones eléctricas de cajas rectangulares de interruptores y tomacorrientes, así como las cajas octogonales de centros de luz, por lo que no se tendrá que picar muros , colocar tuberías ni resanar partes picadas, haciendo el trabajo de pase de alambres y cables de electricidad, más rápido y limpio.

Las instalaciones sanitarias irán empotradas en los pisos y serán sobrepuestas a los paneles muro, con la finalidad de evitar el deterioro de los paneles y facilitar los trabajos de reparación cuando se produjeran fallas en las redes.. Los paneles han sido ensayados en el Laboratorio de Ensayos de Materiales N° 1 - LEM-FIC-UNI, obteniendo buen resultado para su empleo como resistente a las solicitaciones de esfuerzos durante un evento sísmico que puede producirse en cualquier momento en nuestro país.

Palabras clave:	firmas espectrales	procesamiento de imágenes	Geoportal web	maíz
-----------------	--------------------	---------------------------	---------------	------

INN7

PATENTE DE INVENCION	
PROCESO PARA LA ELABORACION DE AGUARDIENTE DE UVAS	
Mario De La Cruz A. ^a	
c) Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional de Ingeniería	mario45b@gmail.com

Patente de Invención con Título N° 6543, PE04022010 (A1) donde el proceso se inicia alimentando los racimos de uvas a un equipo despallador donde se separa el raspón o escobajo de las bayas o granos de uva; las bayas se alimentan luego a una prensa con una presión controlada que no maltrate las cáscaras ni las pepas de las uvas a fin de preservar la calidad del aguardiente obtenido. Los sólidos obtenidos en el prensado, a modo de una pasta denominada orujo, pasan por un reactor pre fermentador provisto de un sistema de agitación para facilitar la acción de la levadura en los azúcares impregnados en la cáscara y la separación de las pepas de la uva que vienen en el orujo, el mosto obtenido que se obtiene de prensar las bayas de uva y el mosto obtenido en el pre fermentador se envía a un reactor fermentador y se mantiene en él por un periodo de nueve a once días. Además, el reactor fermentador está provisto de un sistema de enfriamiento-calentamiento de tal manera que la temperatura dentro del reactor se mantiene en el rango de 28-32 °C.



SESION DE POSTERS I

PMAT1

Optical and Electronical properties of Titanium Nitride Thin Films Producidas por dc magnetron sputtering

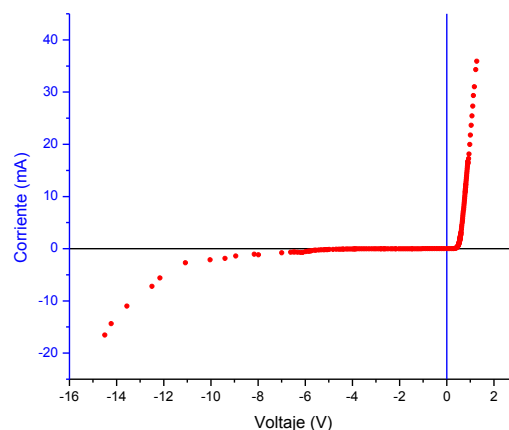
 Javier Suarez^a, Arturo Talledo^b,

 Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

^a javier.suarezberu@gmail.com
^b arturo_talledo@yahoo.com.mx

El nitruro de titanio (TiN) es un material muy conocido y altamente estudiado por sus propiedades mecánicas, en particular por su alta dureza y su resistencia al desgaste por fricción y por abrasión. Desde el punto de vista opto-electrónico, el nitruro de titanio es también un material muy importante, pues tiene alta concentración de electrones libres en su banda de valencia y además su primera banda vacía por encima del nivel de Fermi está muy cercana a éste, lo que le otorga propiedades ópticas y electrónicas muy importantes tales como resonancia plasmónica, por ejemplo.

En este artículo, reportamos algunas de las propiedades ópticas como son el índice de refracción (n), coeficiente de extinción (k), coeficiente de absorción (α). Estas propiedades se obtienen a partir de medidas de Reflectancia de películas delgadas de nitruro de titanio sobre vidrio, silicio o un metal. Utilizando el modelo de Drude-Lorentz y teniendo en cuenta resultados de la estructura de bandas por otros autores se logra ajustar diferentes parámetros como la frecuencia de plasmón no apantallado (ω_{pu}) y el tiempo de relajación (τ). Como una aplicación tecnológica en este trabajo mostramos el uso de películas delgadas de nitruro de titanio en la fabricación de un diodo Schotkky


REFERENCIAS

- [1] L. P. B. Lima, J. a. Diniz, I. Doi, and J. Godoy Fo, Microelectron. Eng. **92**, 86 (2012).
 [2] P. Patsalas and S. Logothetidis, J. Appl. Phys. **90**, 4725 (2001).

Palabras clave:	Sputtering	plasmones	reflectancia	Diodo Schotky
-----------------	------------	-----------	--------------	---------------

PMAT2

“Desarrollo de un concreto con mejores propiedades mediante la incorporación de nanopartículas de CuO”

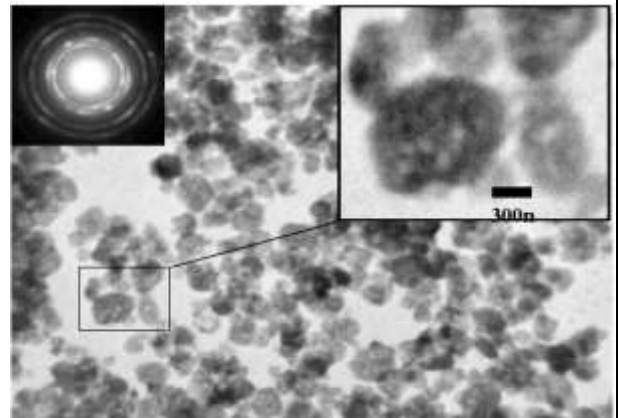
 Jose L. Solis ^a, Monica M. Gomez ^a, Ruben Gilvonio ^b, Cesa Zanabria ^b

- h) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú
- i) Division de Control de Calidad, UNACEM, Av. Atocongo

jsolis@uni.edu.pe;
mgomez@uni.edu.pe
leoncio.gilvonio@unacem.com.pe;
cesar.zanabria@unacem.com.pe

Se ha logrado producir nanopartículas de óxido de cobre (CuO) sintetizadas mediante sonoquímica y sol gel. Las nanopartículas de CuO se obtuvieron a partir de una solución hidroalcohólica 0.005M de sulfato de cobre pentahidratado o 0.005M acetato de cobre monohidratado. Luego de añadir una solución de amoniaco a la solución precursora se sónica por espacio de 1 h en un baño a temperatura de 60°C. Otro método que lo denominamos sol-gel y se utilizó como precursor el acetato de cobre ($\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, Merck para análisis). Se preparó una solución acuosa de acetato de cobre con una concentración de 0.02M. Se mezcló 300 mL de la solución precursora con 1 mL de ácido acético glacial en un balón de reacción equipado con un sistema de reflujo. Luego la solución fue calentada a 100 °C con una agitación vigorosa, y se agregó 0.9 g de NaOH (en forma de pastillas) rápidamente hasta que el pH de la mezcla alcanzo un valor entre 6 y 7.

Se han caracterizado las nanopartículas por medio de difracción de rayos X, microscopia electrónica de barrido y microscopia electrónica de transmisión. Se caracterizó el CuO comercial y se midió el tamaño de cristalito que es 15 nm. El CuO obtenido por sonoquímica a partir de sulfato de cobre y acetato de cobre tiene que el tamaño promedio de cristalito de 21 nm y 10 nm, respectivamente. Mientras que el CuO obtenido por sol-gel tiene un tamaño promedio de cristalito de 8 nm.



Se diseñó un porta probetas de concreto cúbico de 2 cm de lado y se midió la resistencia a la compresión y se determinó que se incrementa hasta un 10% respecto del concreto sin la adición de CuO. Se ha construido un reactor para la producción de 100 g de CuO por batch. Lográndose obtener hasta 96 g de polvo manométrico de CuO.

Palabras clave:	Nanopartículas	Sonoquímica	Sol-Gel	Concreto
-----------------	----------------	-------------	---------	----------

" BICAPA DE GRAFENO FUNCIONALIZADO CON NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE PLATA

M. Angélica Damián B ^a

d) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

^aadamianb@hotmail.com

La técnica de ablación por laser pulsada fue utilizada para obtener las nanopartículas de óxido de plata (NPS AgO), para luego ser funcionalizadas con bicapa de grafeno mediante la técnica de evaporación.

Para la obtención de las nanopartículas de plata se requiere de un "target" de plata al 99,9% de pureza el cual al ser colocado dentro de un recipiente que contiene agua ultrapura, se debe incidir un laser de Nd:AYG modelo *Brillant*, cuyos parámetros a controlar son la fluencia, longitud de onda, el medio y el tiempo de ablación. [1]

La bicapa de grafeno obtenida fue usando la técnica de exfoliación micro-mecánica de floculos de grafito al 99,0% de pureza sobre una cinta adhesiva, que posteriormente se colocó sobre un sustrato de silicio tipo n⁺ cubierto con una película de 300nm de óxido de silicio.

Para la obtención de las nanopartículas de plata sobre la bicapa de grafeno se necesitó evaporar la solución de nanopartículas durante un tiempo de 2 horas a una temperatura de 100°C, se usó las imágenes de microscopía óptica para evidenciar la funcionalización.

Se utilizó la Espectroscopia UV-Visible para localizar la banda de absorción de la resonancia del plasmón superficial de las nanopartículas de plata cuyo valor es de 401 nm [2], relacionado con el color amarillo y la forma esférica que evidencia las imágenes ópticas.

Se utilizó la técnica de Espectroscopia Raman con la finalidad de reconocer la obtención de la bicapa de grafeno, a través de sus bandas características localizadas a 1582 cm⁻¹ y 2691 cm⁻¹ correspondiente a la banda G y 2D respectivamente. [3]

Asimismo con la técnica Raman se pudo determinar que las nanopartículas de plata causan defectos superficiales sobre la bicapa de grafeno y cuyas bandas características son la banda D y D'; asimismo que la potencia del laser de incidencia del Raman modifica los defectos superficiales cuando están presentes las nanopartículas de plata y ningún efecto cuando no lo están y esto se debe a la gran sensibilidad de la plata al laser del Raman de 532nm usado.



REFERENCIAS

- [1] V. Amendola, M. Meneghetti, Phys. Chem. **15** (2013) 3027- 3046
- [2] C. Rodríguez, O. Vasilevna, Propiedades y aplicaciones del grafeno, Ingenierías, Enero-Marzo 2008, Vol. XI, No. 38.
- [3] A. Ferrari et. al. ,Phys. Rev. **97** (2006)187401.

Palabras clave:	Nanopartículas	Grafeno	Ablación laser	Exfoliación
-----------------	----------------	---------	----------------	-------------

PMAT4

"PIRÓLISIS DE TERMOPLÁSTICOS PARA OBTENER BIOPETRÓLEO"

 Víctor Pretell ^a, Raymundo Erazo ^b, Cesar Lujan, Alex Pilco ^c, Williams Ramos ^d

j) Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica.	^a vpretell@fip.uni.edu.pe
k) Facultad de Ingeniería Ambiental	^b ray2erazo@gmail.com
l) Facultad de Ingeniería Química	^c awpilco@hotmail.com
Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru s/n, Rimac	^d wramos@fip.uni.edu.pe

Se realizó la pirolisis al vacío de residuos de Polietilentereftalato (PET), Polipropileno (PP), Poliestireno (PS) y Polietileno de alta densidad (HDPE) los cuales se adquirieron en una planta recicladora, molidos y lavados. Las muestras se cribaron y agruparon en tres tamaños: 6-8 mm, 4-6 mm y 2-4 mm. La pirolisis se llevó a cabo en un reactor tubular de acero inoxidable de 600 mm de longitud y 62.5 mm de diámetro, el reactor se calentó externamente con un horno tubular de 3 KW el cual tiene un sistema PID de control de temperatura. El medio de enfriamiento estuvo formado por una solución de agua y etilen glicol y un chiller capaz de regular la temperatura hasta -20°C. Se caracterizó la muestra realizando el análisis de humedad, cenizas y poder calorífico.

Se pirolizaron muestras de 50 g de cada polímero a diferentes temperaturas, estas se colocaron en un portamuestra metálico, y se introdujeron al reactor el cual se selló herméticamente, se hizo vacío hasta una presión absoluta de 29,3 kPa. Se efectuó el calentamiento rápido a las temperaturas prefijadas y después de 3 horas se procedió a desmontar el sistema y a pesar los productos.

Los residuos de PET a 500°C producen un sólido blanquecino, (10.3%), un residuo sólido negro (31.2%) y gases (58.5%). A 350 y 450 °C no pirolizo la carga.

En la pirolisis del PP a 350°C se obtuvo 99.4% de sólidos, 0.8% de líquidos más ceras y 1.2% de gases. A 450°C se obtuvo 92.1% de ceras más líquidos, sólidos 1.1% y 6.8% de gases. A 500°C se tiene 90% de ceras más líquidos, sólidos 1.6% y 8.4% de gases.

Basados en los resultados anteriores se fijó la temperatura de la pirolisis del PS en 450 °C, se obtuvo 94.68% de ceras más líquidos, 2.22% de sólidos y 3.1% de gases.

En el caso del HDPE se pirolizo a 700 °C y se obtuvo 92.6% de ceras más líquidos, 0.8% de sólidos y 6.6% de gases.


REFERENCIAS

- [1] S.M. Al-Salem, P. Lettieri, J. Baeyens, Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW): A review. Waste Management 29 (2009) 2625–2643
- [2] S. Kumar, R. K. Singh, Recovery of Hydrocarbon Liquids from Waste High Density Polyethylene by Thermal Pyrolysis. Brazilian Journal of Chemical Engineering. Vol. 28, Nº 04, pp. 659 - 667, October - December, 2011

Palabras clave:	Pirólisis	Termoplásticos	Biopetróleo	Craqueo
-----------------	-----------	----------------	-------------	---------

PMAT5

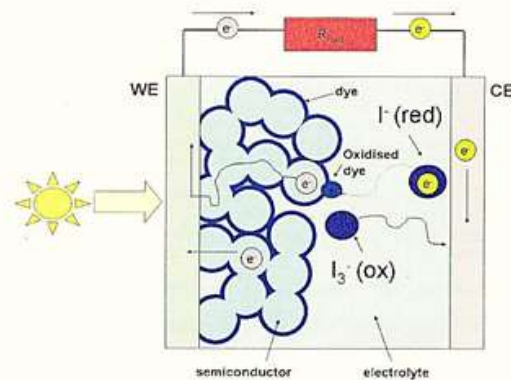
"Fabricación y Desarrollo de Celdas Solares del Estado Sólido Sensibilizadas con Colorante"

 Maria Quintana ^a, Anthony Huamán^a, Juan Diego Guizado^a

 m) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú.

^aamquintana@uni.edu.pe
^bmariavna@hotmail.com

El proyecto tiene como finalidad fabricar Celdas Solares Sensibilizadas con colorantes naturales peruanos y evaluar su factibilidad en el mercado energético peruano. En general, las Celdas Solares Sensibilizadas con colorante constan de una película nanoporosa de un semiconductor (óxido de Titanio o óxido de zinc) pintada con un colorante, en contacto con un electrolito (o polímero conductor de huecos) y un contraelectrodo de platino. Su caracterización mediante medidas de voltaje-corriente, permitirían optimizar la eficiencia de las celdas e identificar las condiciones óptimas de preparación. Este tipo de celdas son consideradas como una de las mejores alternativas a las celdas comerciales de silicio, por su bajo costo y facilidad de fabricación.


REFERENCIAS

- [1] Corneliu I. Opreaa, Anca Dumbravab, Irina Enacheb,c, Adrian Georgescua, Mihai A. Gîrtua, *A combined experimental and theoretical study of natural betalain pigments used in dye-sensitized solar cells*, Romania, Journal of Photochemistry and Photobiology, 2012.
- [2] O'Regan, B. C.; Graetzel, M. Nature, A low-cost, high-efficiency solar cell based on dye-sensitized colloidal TiO₂ films, 1991, 353, 737.

Palabras clave:	Óxido de Titanio	celda solar	Colorante natural	Nanopartículas
-----------------	------------------	-------------	-------------------	----------------

PFIS1

Analisis de efectos nucleares en interacciones DIS de neutrinos con la materia

Carlos J. Solano

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería
Lima, Perú

jsolano@uni.edu.pe

Usamos datos del experimento de interacción ν -Nucleus, MINER ν A, y preparamos y analizamos una submuestra donde podamos diferenciar las interacciones quasielásticas de neutrinos en los diferentes blancos del experimento: hidrogeno, carbón, hierro, plomo y entender su dependencia con el numero atómica A. Este análisis en Interacciones Profundamente Inelásticas (DIS) en blancos nucleares de diferentes número másico.(cubriendo casi todo el espectro)+-0,09.

Palabras clave:	MINERνA	Interaccion elemental	neutrinos	
-----------------	-------------------------------	-----------------------	-----------	--

PFIS2

New analysis of D^0 meson Branching Ratios in π^- -Nucleus interactions

Carlos J. Solano

 Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería
 Lima, Perú

jsolano@uni.edu.pe

We report on work to measure the ratio of branching ratios, R , for two decays of the D^0 meson, $R = BR(D^0 \rightarrow K 3\pi) / BR(D^0 \rightarrow K \pi)$ using data from the E791, π^- -Nucleus interactions. We find $R = 1,96 \pm 0,0286$ (stat) $\pm 0,06$ (sys). This is in agreement with and of similar precision to the current PDG average value of $1,97 \pm 0,09$.

Palabras clave:

Nuclear interactions

Branching ratios

meson

PFIS3

Tecnologías geofísicas no invasivas de observación del subsuelo para la encuesta, el estudio, y la valorización de sistemas hidráulicos antiguos

Carlos J. Solano

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería
Lima, Perú

jsolano@uni.edu.pe

Con diferentes técnicas geofísicas como georadar, resistividad eléctrica, resonancia magnética, y análisis de imágenes aéreas por drones, hemos estudiado los sitios arqueológicos de Pachacamac, Nazca, y Chavín, encontrándose resultados prometedores especialmente en el centro de Pachacamac. Pretendemos llevar, y ampliar, estas técnicas en el centro histórico de Cusco.

Palabras clave:

Técnicas físicas

georadar

Arqueología

dron

SESION DE POSTERS II

PAMB1

“Desarrollo de tecnologías para la eliminación de pesticidas bio-recalcitrantes en frutos y verduras, empleando Procesos Avanzados de Oxidación (PAOx), para su adecuación a las regulaciones de la autoridad sanitaria”

Victor Mamani Gonzales^a, Carlos Mesias Aponte^b, Enrique Filiberto Neira Montoya^c Angélica María Baena Moncada^d

Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

^a victormamani913@gmail.com

^b carlosmesias_10@gmail.com

^c eneira@uni.edu.pe

^d baenaangelica@gmail.com

Los pesticidas son tóxicos para los receptores no objetivo incluidos los seres humanos y llegan a ellos a través de la cadena de alimentos[1]. La mayoría de los pesticidas no son biodegradables debido a la estabilidad de su estructura molecular. La contaminación de aguas naturales por plaguicidas se ha convertido en un problema generalizado.[2]. En los últimos años se ha desarrollado métodos denominados procesos de oxidación avanzada (PAOXs)[2] para el tratamiento de desechos tóxicos bio-recalcitrantes de aguas residuales contaminadas, lixiviados de vertederos, etc. Estos métodos son ecológicos y no forman nuevos desechos tóxicos.

La primera etapa del estudio se basa en la caracterización fisicoquímica del pesticida glifosato (GLY) y optimización de los métodos de cuantificación. La técnica que se ha empleado es la detección ultravioleta (UV), Debido a que el glifosato no presenta cromóforos que permitan su análisis en el UV, Se hace necesario llevar a cabo una reacción de derivatización para hacer que este compuesto sea sensible al análisis. En este estudio, hemos utilizado la reacción de la Fig. 1 Der. el cual el GLY pierde un hidrógeno del grupo amino y se enlaza con el carbón del FMO-Cl (Cloruro de Fluorenilmetiloxicarbonil) liberando un Cl. El FMO-Cl posee grupos cromóforos en sus anillos aromáticos el cual es sensible al UV en el rango de 210nm – 260nm. En la fig. 1 se observa el espectro UV del GLY, posteriormente se realizará una curva de calibración de ppm de GLY vs longitud de onda. Adicionalmente se ha realizado una caracterización del glifosato puro, el glifosato en solución y un pesticida “destructor” de amplio uso en la agricultura, donde se observan las bandas características del glifosato, de especial interés la banda a 1007 nm la cual permitirá hacer un seguimiento de la degradación del glifosato.



Figura 1. Der. Esquema de derivatización del glifosato. Med. Espectro ultravioleta de glifosato derivatizado. Izq. Espectro Raman para el glifosato puro, en solución y el pesticida «destructor»

REFERENCIAS

- [1] Wang, J.; Sun, W.; Zhang, Z.; Zhang, X.; Li, R.; Ma, T.; Zhang, P.; Li, Y.. J. Mol. Catal. A: Chem. 2007, 272 (1), 84-90.
 [2] Chiron, S.; Fernandez-Alba, A.; Rodriguez, A.; Garcia-Calvo, E. Water Res. 2000, 34 (2), 366-377.
 [3] Catrinck, T. C., Dias, A., Aguiar, M. C. S., Silvério, F. O., Pinho, G. P. Journal of the Brazilian Chemical Society. 2014, 25 (7), 1194-1199.

Palabras clave:	Glifosato	Derivatización	Raman	Ultravioleta
-----------------	-----------	----------------	-------	--------------

PAM2
“Nuevos materiales de carbón jerarquizados funcionalizados, como sensores electroquímicos para la detección de cianuro libre y cianuro complejo, [MeCN]_x para el monitoreo de aguas a nivel, ECA”

Diego Vergaray D'Arrigo, Adolfo La Rosa Toro Gómez^b, Pilar Taboada Sotomayor^c, Gabriel Planes^d, Angélica María Baena Moncada^a

b) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

c) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

d) Institute of Chemistry, Analytical Chemistry Department,
Electroanalytical Group. SAO PAULO STATE UNIVERSITY
Via Acesso Sp 255 - s/n, Araraquara - SP, 14800-850, Brazil

e) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

^a diegodrvd@gmail.com

^b toro@uni.edu.pe

^c mpilarts@hotmail.com

^d baenaangelica@gmail.com

En el Perú la concentración máxima permisible de cianuro libre en agua potable es de 0,1 mg/L y 0,2 mg/L de cianuro WAD (disociable con ácidos débiles), [1]. Debido a la toxicidad del cianuro inclusive a bajas concentraciones, es de importancia la creación de técnicas que permitan cuantificar la concentración real de cianuro en cuerpos de agua que son afectados por los efluentes provenientes de las mineras.

El estudio se basa en el desarrollo de sensores con polímeros de impresión molecular. Este procedimiento, en el cual el polímero es formado mediante una electropolimerización en presencia del analito (molde o molécula impresora) con posterior eliminación de la molécula impresora, deja sitios de unión que son complementarios en forma y orientación a los de la molécula molde y contribuyen al reconocimiento molecular de la misma [2].

Los primeros estudios se basan en la electropolimerización de la anilina en medio ácido 0.5 M, utilizando ácido oxálico como modificador estructural del polímero confiriéndole porosidad que va a permitir mejor acceso a los sitios activos.

Se evaluó la influencia del ácido oxálico a diferentes concentraciones en la polimerización de la anilina. En la figura 1 se observa una voltamperometría típica para la polianilina en medio ácido. En el barrido anódico se observan dos picos, el primer pico a 0,15 V vs Ag/AgCl corresponde a la interconversión entre las formas leucoemeraldina y emeraldina, mientras que el segundo pico a 0,7 V es el correspondiente a la interconversión entre emeraldina-pernigranilina.

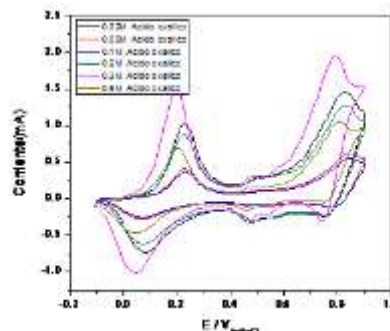


Figura 1.- Voltamperograma típico de la Pani en medio ácido, con variaciones en la concentración de ácido oxálico durante la polimerización.

Como se observa en la figura, la concentración óptima de ácido oxálico es de 0,3 M. Adicionalmente el polímero ha sido caracterizado por espectroscopía Raman y espectroscopía de impedancia electroquímica. Estos resultados sugieren que la concentración óptima de ácido oxálico es 0,3 M confirmando los resultados observados por voltamperometría cíclica.

REFERENCIAS

[1] Ministerio de minas y energía. Estándares nacionales de calidad ambiental para agua. http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaam/legislacion/DS_002_2008.pdf (acceso 1 de Agosto de 2015).

[2]. Caro, E., Marcé, R. M., Borrull, F., Cormack, P. A. G., & Sherrington, D. C. (2006). Application of molecularly imprinted polymers to solid-phase extraction of compounds from environmental and biological samples. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 25(2), 143-154.

Palabras clave:	PANI	Electropolimerización	Cianuro	complejo CN-M
-----------------	------	-----------------------	---------	---------------

PAMB3

Desarrollo de un sensor electroquímico basado en electrodo de carbón vítreo modificado con polímero molecularmente impreso para la determinación del pesticida diuron en muestras de agua.

 Rey Antonio Fernández Cori^a, Juan C. Morales Gomero^a, Bryan C. Huayhuas-Chipana^a

 e) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

jmoralesg@uni.edu.pe

El presente trabajo se enfoca en el estudio de sensores basados en polímeros molecularmente impresos (MIP), esto surge ante la necesidad de desarrollo de pequeños dispositivos de análisis que sean baratos, portátiles, fiables, selectivos, de fácil manejo y que requieran de pocos microlitros de muestra para determinar un parámetro en concreto. Por este motivo un sensor a base de MIP fue desarrollado para la determinación de 3- (3,4-diclorofenil) -1,1-dimetilurea (diuron). El MIP se sintetizó mediante polimerización de radicales libres en el cual actuado como plantilla, ácido metacrílico (MAA) actuó como monómero funcional y el dimetacrilato de etilenglicol (EGDMA) actuó como agente reticulante. Para la construcción del sensor, un electrodo de carbón vítreo se modificó con Nafion® y MIP / NIP (polímero no impreso) para ver la contribución de MIP, como una película, en el reconocimiento del diuron. La voltametría diferencial de pulsos fue utilizada para la cuantificación de diuron en un rango de respuesta de 0,4 - 1.2 V en solución de buffer de fosfatos 50 mM (pH = 8) en el cual todos los parámetros que afectan al sensor se optimizaron. El sensor mostró una respuesta lineal de $1.000 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ a $5.8796 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ con límites de detección y de cuantificación fue de $0.58 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ y de $1.93 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ respectivamente. Fue realizado un estudio de selectividad en presencia de úrea, y plaguicidas com el oxamyl y el glifosato mostrando una alta selectividad para el diuron. En la aplicación del sensor, fue realizada por triplicado la determinación de diuron en agua potable con un porcentaje de recuperación del 107% indicando con no hay un efecto matriz que dificulte en su determinación en este tipo de muestra.

REFERENCIAS

1. Ademar Wong et al. Sensor for diuron quantitation based on the P450 biomimetic catalyst nickel (II) 1,4,8,11,15,18,22,25 - octabutoxy - 29H, 31H - phthalocyanine. Journal of Electroanalytical Chemistry. Nro 690. 2013. Págs: 83 - 88
2. M.C. Blanco - López, M.J. Lobo - Castañón, A.J. Miranda - Ordieres, P. Tuñón - Blanco. Electrochemical sensors based on molecularly imprinted polymers. Trends in Analytical Chemistry. Volumen 23. Nro 1. 2004. Págs: 36 - 48.
3. T. A. Sergeyeva, S. A. Piletsky, A. A. Brovko, E. A. Slichenko, L. M. Sergeeva and A. V. El'skaya, Anal. Chim. Acta, 392, 105 (1999).

Agradecimientos:

Los autores agradecen al INNOVATE-Perú Proyecto FINCyT Contrato 228 IA 2013.

Palabras clave:	sensors electroquímicos	diuron	MIP	
-----------------	-------------------------	--------	-----	--

PAMB4

Estudio teórico de la adsorción de etanol sobre oro monocristalino

 Joel Fallaque Nájjar ^a, Juan Carlos Morales Gomero ^a

 f) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

jmoralesg@uni.edu.pe

Las celdas de combustible son fuentes de energía limpia y sostenible, siendo los electrocatalizadores más usados a base de platino o paladio. Estudios previos revelaron que estos electrodos se envenenan por la formación de monóxido de carbono en la electrooxidación del etanol, lo que no ocurre con aquellos hechos a base de oro. En este trabajo se realizó un estudio teórico sobre la adsorción de etanol en estructuras de oro utilizando el método híbrido del DFT, B3LYP, y las bases LANL2DZ ECPs para los átomos de oro y 6-31++G para los átomos de C, H y O. Se obtuvo como resultado una mejoría al realizar la adsorción en medio alcalino, elevando el rendimiento en la entalpía de adsorción hasta en un 376%. Escogiéndose la estructura superficial del índice de Miller (111) como la más efectiva para la adsorción y una futura electrooxidación. Esta última resolución se consideró la densidad de carga superficial del monocristal y la interacción más estable entre un ion OH⁻ y el átomo de oro en la posición TOP del monocristal. Para los sistemas propuestos, se obtuvieron las condiciones óptimas, en el caso de distancias interatómicas y ángulos Au-O-H sobre la posición TOP, mostrando que la máxima adsorción del ion sobre la superficie de oro monocristalino se da a un ángulo de 90° para las 3 estructuras superficiales y que como se esperaba se da una quimisorción, entre 500 y 600 kJ/mol. Teóricamente se esperaba un mejor resultado a un ángulo de 180°, así que se consideró el ángulo de 135° como el más estable para realizar las optimizaciones energéticas con etanol.

REFERENCIAS

1. Maeland, A. and T.B. Flanagan, *LATTICE SPACINGS OF GOLD-PALLADIUM ALLOYS*. Canadian Journal of Physics, 1964. **42**(11): p. 2364-2366.
2. M. J. Frisch, G.W.T., H. B. Schlegel, G. E. Scuseria, , et al., *Gaussian 09*, in *Gaussian, Inc.* 2009: Wallingford CT.
3. Becke, A.D., *Density-functional thermochemistry. III. The role of exact exchange*. The Journal of Chemical Physics, 1993. **98**(7): p. 5648.
4. Wadt, W.R. and P.J. Hay, *Ab initio effective core potentials for molecular calculations. Potentials for main group elements Na to Bi*. The Journal of Chemical Physics, 1985. **82**(1): p. 284.

Agradecimientos:

Los autores agradecen al Instituto General de Investigación de la UNI por el apoyo en la realización de este trabajo.

Palabras clave:	B3LYP	monocristal,	entalpía de adsorción	oxidación de etanol
-----------------	-------	--------------	-----------------------	---------------------

PAMB5

Preparación y evaluación de catalizadores Au@Pd, para su uso en celdas de combustible de etanol directo en medio alcalino

 José Ruiz Montoya^a, Juan Carlos Morales Gomero^a, Violeta Chávarri Marín^b

 g) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú

jmoralesg@uni.edu.pe

Las celdas de combustible de alcohol directo (DEFCS) son una buena alternativa para su uso como fuente energía para aplicaciones en dispositivos portátiles [1]. En la actualidad, uno de los principales inconvenientes para el desarrollo de las DEFCS es la síntesis de catalizadores que sean capaces de romper el enlace C-C en la molécula de etanol. Es así por ejemplo que Xu et al. [2], compara la actividad del Pd y Pt para la reacción de oxidación de etanol (EOR por sus siglas en inglés) en medio básico, mostrando que el inicio de oxidación del etanol sobre el Pd ocurre a potenciales más negativos en comparación al Pt, y también la densidad de corriente de oxidación es mayor para el Pd que para el Pt, mostrando el Pd una mayor capacidad electrocatalítica para la oxidación del etanol en relación al Pt.

En este trabajo se prepararon catalizadores en base a aleaciones de Au y Pd en conformación de *core-shell*, con relaciones molares Au:Pd y se soportaron en carbón Vulcan y nanotubos de carbono funcionalizados. Se deseaba entender como el Au y el Pd genera un efecto sinérgico que aumentaba la actividad electrocatalítica hacia la EOR. Para caracterizar los catalizadores se hicieron pruebas mediante espectrometría UV-Visible y de dispersión de Light Scattering para evidenciar la morfología y conformación de la aleación Au@Pd.

Para la evaluación del material electrocatalítico se utilizó la técnica de voltametría cíclica, encontrándose que para una menor cantidad de Pd en la aleación con Au, se producía una disminución en el potencial de oxidación y un aumento en la densidad de corriente de oxidación. Se hizo además una comparación entre los catalizadores soportados en carbón Vulcan XC-72R y nanotubos de carbono funcionalizados con grupos carboxilo, y se encontró que existe una fuerte influencia del soporte, causando el corrimiento de la oxidación de etanol hacia potenciales más negativos, mejorando así la EOR.

Estos resultados nos brindan un aporte importante a los catalizadores anódicos en las celdas de combustible de etanol directo, ya que podemos reducir el contenido de metales nobles como el Pd y obtener mejores características electrocatalíticas, a su vez permitiría reducir el costo de los materiales catalíticos y con ello reducir el costo de estas celdas de combustible.

Referencias

1. Merle, G., Wessling, M., & Nijmeijer, K. (2011). Anion exchange membranes for alkaline fuel cells: A review. *Journal of Membrane Science*, 377(1), 1-35.
2. Xu, C., Cheng, L., Shen, P., & Liu, Y. (2007). Methanol and ethanol electrooxidation on Pt and Pd supported on carbon microspheres in alkaline media. *Electrochemistry Communications*, 9(5), 997-1001.

Agradecimientos:

Los autores agradecen al Instituto General de Investigación de la UNI por el apoyo en la realización de este trabajo.

Palabras clave:	pilas de combustible	oro	paladio	oxidación de etanol
-----------------	----------------------	-----	---------	---------------------

PER1

IMPLEMENTACIÓN DE LAS BASES TECNOLÓGICAS PARA UN SISTEMA MULTIPRODUCTIVO Y EDUCATIVO EN LA COMUNIDAD DE SAN FRANCISCO DE RAYMINA, AYACUCHO	
R. Espinoza ^a , A. Deza ^a , J. Molina ^a , C. Salvador ^a , C. Germán-Palacios ^a , F. Huaylla ^a , G. Saavedra ^a	
f) Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú	^a cer@uni.edu.pe

Este proyecto fue ejecutado durante los años 2010 y 2011 con financiamiento del BID y a la fecha de culminación del proyecto (diciembre de 2011), podemos afirmar con racional optimismo que no nos equivocamos en dimensionar el proyecto y sus objetivos en relación con la respuesta esperada de parte de los comuneros: hombres, mujeres y niños de SFR; encontrándonos no obstante en proceso de armonizar los tiempos requeridos por la introducción de nuevas responsabilidades y actividades técnicas con los tiempos y ritmos tradicionales, empleados en actividades primordiales para la diaria subsistencia y reproducción de los patrones culturales.

Con esta propuesta productiva rural y sus resultados en la práctica, esperamos contribuir a erradicar la discriminación secular existente contra los pequeños productores rurales, y a prevenir la progresiva degradación ambiental en la serranía del Perú. Una intervención tecnológica adecuada al medio ambiente, cultura y estructura social vigentes, ofrece a los pobladores de comunidades y centros poblados similares a SFR, una alternativa realista y viable mediante la cual sus integrantes no se vean obligados, a entrar a la fuerza de trabajo urbano en inferioridad de condiciones y yendo además en desmedro de sus saberes ancestrales propios y de las riquezas naturales de sus lugares de origen. La base de esta esperanza es el logro de los dos principales objetivos de este proyecto:

1. Lograr una dinámica productiva de alcance comunal sobre la base de una organización por núcleos de personas que trabajen tecnologías mejoradas en armonía funcional con las tareas habituales de la comunidad. con opción de alternancia participativa en la gestión comunal global.
2. Establecer las bases de un modelo de organización rural productiva y educativa, sostenible y replicable que, a partir de los recursos propios a la comunidad, implante tecnologías limpias con energías renovables.

REFERENCIAS

[1] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, Sostenibilidad y equidad: Un mejor futuro para todos, Edición y producción: Development Incorporated, Washington DC. 2011

Palabras clave:	Desarrollo Rural sostenible	Sistemas productivos limpios	Energía solar productiva	Tecnologías limpias con FRE
-----------------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------	-----------------------------

PER2

COMPARACION DE INDICADORES DE RENDIMIENTO SOBRE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED – PROYECTO EMERGIENDO CON EL SOL	
Rafael Espinoza ¹ Carolina Luque ¹ Juan de la Casa ²	
¹ Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía. Universidad Nacional de Ingeniería Av. Túpac Amaru s/n, Rimac, Lima 25, Perú ² IDEA Grupo de Investigación y Desarrollo en Energía Solar Departamento de Ingeniería Electrónica y automática, Universidad de Jaén - España	¹ cer@uni.edu.pe ² emunoz@ujaen.es ³ delacasa@ujaen.es

El presente trabajo presenta parámetros de rendimiento de tres Sistemas Fotovoltaicos de 3,0 kW_p conectados a la Red (SFCR) implementados por el proyecto **“Emergiendo con el Sol. Apoyo institucional al Centro de Energías Renovables de la Universidad Nacional de Ingeniería en el campo de la generación de energía eléctrica empleando tecnología fotovoltaica”** ejecutado por el Grupo IDEA de la Universidad de Jaén-España y el CER-UNI de Lima, financiado por la Agencia Andaluza de Cooperación Internacional al Desarrollo (AACID). Cada uno de estos 3 SFCR ha sido instalado en los campus de la Universidad Nacional de Ingeniería - Lima, la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa y la Universidad Nacional Jorge Basadre Gromann de Tacna, y cuentan con un conjunto de instrumentos de medición a través de los cuales se miden y registran valores de irradiancia co-planar, energía eléctrica de corriente continua, corriente alterna, temperatura del modulo, temperatura ambiente, factor de potencia y frecuencia de Red, por tanto a efectos de procesar dicha información experimental registrada en el mismo tiempo en cada uno de los tres SFCR, se ha considerado el tiempo transcurrido desde 01 de abril hasta el 30 de setiembre de 2015 y rango diario comprendido entre las 07:00 y 18:00 horas a intervalos de 15 minutos.

Los parámetros obtenidos y sometidos a comparación en este trabajo fueron: Rendimiento final de SFCR, Rendimiento Referencial (Rendimiento de Panel FV en referencia a la fuente solar y potencia de norma) y Factor de Rendimiento Global.

REFERENCIAS

- [1] H. Hayden, B. Hammond, T. Fletcher, B. Canada, and D. Narang. Performance Parameters for Grid-Connected PV Systems. 31st IEEE Photovoltaics Specialists Conference and Exhibition Lake Buena Vista, Florida January 3-7, 2005.
- [2] Stefan Mau, arsenal research, Business Area of Renewable Energy Technologies; Ulrike Jahn, Bavarian Center for Applied Energy Research (ZAE Bayern); Performance Analysis Of Grid-Connected Pv Systems; Task 2 of the Photovoltaic Power Systems Programme (PVPS) of the International Energy Agency (IEA), 2006
- [3] Jung Hun Soa, Young Seok Junga, Gwon Jong Yua, Photovoltaic Research Group, Korea Institute of Energy Research, Ju Yeop Choib, Department of Electrical Engineering, Kwangwoon University, Korea; Jae Ho Choic, Department of Electrical Engineering, Chungbuk National University, Korea, Performance results and analysis of 3 kW grid-connected PV systems, November 2006
- [4] Luis Vilariño García, Javier Vilariño García, Cristina Arenas Rayo, Germán Núñez Rodríguez, Higinio F. Menéndez Milanés; Rendimiento Global de Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red Eléctrica, Revista Tecnología y Desarrollo, Volumen XII. Año 2014., Escuela Politécnica Superior. Universidad Alfonso X el Sabio. Villanueva de la Cañada (Madrid).
- [5] N.H. Reich, B. Mueller, A. Armbruster, W. G. J. H. M. van Sark, Kierfer, and C. Reise, “Performance ratio revisited : is PR >90% realistic? Progress en Photovoltaic: Research and Applications, vol. 20 no. 6, pp 717-726.2012

Palabras clave:	Sistemas fotovoltaicos	SFCR	Parámetros de rendimiento y comparación
-----------------	------------------------	------	---

PTICS1

" Propuesta de Sistema de Alerta Temprana usando una Red Inalámbrica de Sensores para el Monitoreo de Gases Tóxicos en una Mina Subterránea"

 Jimmy Rosales^a, Carmen Matos^b, Daniel Díaz^c, Fabricio Puentes^d, Gustavo Boza^e, Gustavo Lapa^f

 (a), (b) Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica
 (c), (d), (e), (f) Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
 Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru s/n, Rimac,
 Lima 25, Perú

^{a, b, c} jrosales, carmatos,
 ddiaz@uni.edu.pe

^{c, d, e, f} fpuentem, gbozaq,
 glapav@uni.pe

Los sistemas de monitoreo actuales en minas subterráneas principalmente usan la infraestructura de cable tradicional, en el caso de algún desastre como por ejemplo: una explosión, terremoto u otro caso, la infraestructura cableada será un obstáculo y quedarían destruidos los vínculos con la comunicación subterránea [Menon et al. 2012].

Otro problema que se presenta en las minas es la fuga de gas tóxico que afecta a la seguridad de las personas que trabajan y una red de sensores inalámbricos [El Rachkidy et al. 2012] sería una buena opción para resolver esos problemas.

El presente trabajo consiste en el desarrollo de un sistema de monitoreo para la detección de gases de mina, utilizando una red inalámbrica de sensores. Las principales ventajas de este sistema son: el uso de pronósticos de los niveles de concentración mínima de oxígeno(O₂) que permite prevenir un potencial accidente por asfixia; así como controlar los límites máximos permisibles de los gases contaminantes (Según el Decreto Supremo 055 Reglamento de Seguridad Salud Ocupacional 2010 EM) , tales como el monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), el dióxido de nitrógeno(NO₂), el dióxido de azufre (SO₂) y el sulfuro de hidrogeno (H₂S) que permiten prevenir un potencial accidente por intoxicación en el interior de una mina. Al ser una propuesta inicialmente las pruebas del sistema se realizarán en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica (FIGMM), simulando las condiciones de trabajo de la mina. Finalmente, se realizarán las pruebas de campo.

El trabajo a realizar consta de las siguientes etapas:

- (a) Identificación de condiciones ambientales de trabajo.
- (b) Análisis de la topología de los nodos sensores.
- (c) Desarrollo de la placa contenedora de sensores.
- (d) Pruebas de comunicación entre el nodo sensor y nodo sumidero.
- (e) Desarrollo de la interfaz web para la gestión de la información.
- (f) Realización de pruebas piloto.

REFERENCIAS

[1] El Rachkidy, N., Guitton, A., Bakhache, B., & Misson, M. (2012, August). Address assignment for wireless sensor networks in mines. In Wireless Communications in Unusual and Confined Areas (ICWCUCA), 2012 International Conference on (pp. 1-4). IEEE.

[2] Menon, K., Maria, D., & Thirugnanam, H. (2012, April). Energy efficient clustering protocol for early warning system for miner's safety in coal mines. In 2012 21st Annual Wireless and Optical Communications Conference (WOCC) (pp. 99-104). IEEE.

Palabras clave:	Alertas Tempranas	Red de sensores inalámbrica	Monitoreo de gases	Minas subterráneas
-----------------	-------------------	-----------------------------	--------------------	--------------------

PCTERRA I

“Efectos de Troncos Flotantes captados por un Sistema de Espigones ELJs en el Meandro del Sector la Pastora-Puerto Maldonado del Río Madre de Dios”

 Wálter Chuán^b, Luis F. Castro^{a,b} y Julio M. Kuroiwa^{a,b}
^a Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería
 Av. Túpac Amaru 210, Rimac, Lima 25, Perú

^a lfcastro@uni.edu.pe,
^a jkuroiwa@uni.edu.pe
^b Laboratorio Nacional de Hidráulica (LNH-UNI), Av. Tupac Amaru 210.

^b walterchuan2016@gmail.com

En este artículo se presenta una síntesis sobre cómo aprovechar y minimizar el peligro que representan los restos leñosos que arrastran las corrientes de los ríos amazónicos. Estos restos pueden ser captados y acumulados a través de un sistema de espigones ELJs producto a la fuerza centrífuga que genera la hidrodinámica del flujo en los tramos curvos.

Las altas precipitaciones, las pérdidas de áreas vegetativas causadas por la deforestación en la Amazonía debido a la minería ilegal y de los campos de cultivos son factores que originan que enormes cantidades de restos de árboles (necromasa) sean arrastrados por las corrientes aguas abajo donde su presencia ocasiona daños severos a obras civiles, poblaciones, cultivos e incluso embarcaciones. Por hipótesis, parte del material leñoso al ser capturado y acumulado no sólo evita los riesgos que estas presentan aguas abajo, sino que también pueden aportar mayor o menor resistencia y estabilidad de los espigones ELJs frente a las grandes fuerzas de empuje de los caudales máximos. Por otro lado, se ha demostrado que la presencia de restos de vegetación en lechos de ríos puede ser beneficiosa, ya que regula los flujos de agua y de nutrientes (Welty et al., 2002) que trae consigo la madera nueva después de cada avenida. Un modelo experimental nos ayudara a comprender estos fenómenos. La escala es 1:60, que representa un tramo de meandro del sector la Pastora de la ciudad de Puerto Maldonado del Río Madre de Dios, los restos leñosos que simulan la palizada constan de troncos con y sin raíces (leños con longitud > 1 m. y diámetro > 0.1 m.). Las estimaciones de la cantidad de madera gruesa arrastrada de la subcuenca fueron obtenidos a partir de la necromasa y biomasa de 11 sitios del departamento de Madre de Dios (Araujo-Murakami y otros, 2011). Las clavijas (troncos reducidos a escala dada) tienen formas simples y simétricas, por la razón de que se cuenta con estudios ya elaborados en canales experimentales de laboratorio realizados por Braudrick y Grant en el año 2000. Las clavijas son pintadas de 5 colores diferentes que representan los diámetros de 4, 5, 6, 8 y 9 mm, y longitudes de 5.2, 6.5, 7.8, 10.4 y 11.7 cm respectivamente.

Además, el 24% del número de clavijas llevan unos discos de madera adheridos en un extremo que representa las raíces, con tamaños correspondientes a cada color de clavija. En los ensayos se colocaron 804 clavijas en cada área subdividida de 0.10m x 6 m de una faja transportadora (ubicada en el ingreso del modelo experimental) para luego ser arrojadas en dirección al flujo durante un tiempo cronometrado de 4 segundos (medida en el modelo); el cual significa un caudal de palos (palizada) de 6553073 m³/año (en el modelo 272 cm³/s). Los palos son arrojados poco después de darse los caudales pico de los hidrogramas; y al ingresar a la trayectoria curva del flujo, estos son impulsados hacia la orilla cóncava generando una dinámicas muy complejas. En la parte superior del gráfico se muestra el transporte de clavijas ingresando al tramo curvo del modelo físico en las instalaciones del Laboratorio Nacional de Hidráulica (LNH), y en la parte inferior se muestra una fotografía del arrastre de troncos en el Río Huallaga (Consortio Hidrovía Huallaga, 2005).


REFERENCIAS

- [1] Braudrick, C., & Grant, G. (2000). When do logs move in rivers? *Water Resources Research*, 571-583.
 [2] Alejandro Araujo-Murakami, A. G. (2011). Necromasa de los bosques de Madre de Dios, Perú; una comparación entre bosques de tierra firme y de bajíos. *Peruanos de Biología*, Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM, 113- 118

Palabras clave:	Palizada	Modelo experimental	Ríos amazónicos	ELJs
-----------------	----------	---------------------	-----------------	------

"Desarrollo de una Herramienta Computacional para el Diseño de Estabilidad de Grandes Estructuras de Madera para Defensas Ribereñas Aplicado a ríos del Perú"

Luis A. Huaranca^b, Luis F. Castro^{a,b} y Julio M. Kuroiwa^{a,b}

^a Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería
Av. Túpac Amaru 210, Rimac, Lima 25, Perú

^a lfcastro@uni.edu.pe,
jkuroiwa@uni.edu.pe

^b Laboratorio Nacional de Hidraulica (LNH-UNI), Av. Tupac Amaru 210
Puerta 4 B.

^b antonyvhuaranca@gmail.com

Este proyecto de investigación desarrolla una aplicación computacional para el pre-dimensionamiento de espigones log jams (ELJs-Engineered Log Jams) en pequeños y grandes ríos, la herramienta computacional fue desarrollada en el programa de Visual Studio .NET y tiene un entorno muy amigable con el usuario y puede ejecutarse en un ordenador con un sistema operativo windows. El objetivo de este software es obtener un diseño optimo en un tiempo razonable, cuando se desee reforestar y proteger un río.

En el programa se han incluidos diversos metodos y criterios de diseños utilizados a nivel mundial en la reforestación de ríos, tales como la fuerza de flotabilidad, fuerza de arrastre, fuerza debido al lastre (D'Aoust and Robert G. Millar, 2000), fuerza de fricción (Brooks, A. et al. (2006), fuerza de elevación, y anclajes, fuerzas hidrostáticas y pilares (Abbe, T.B., A. Brooks, and D.R. Montgomery, 2003), separación de espigones "Logjams" en el caso de $Rc/W > 3$, el espaciamiento de 3 a 5 veces la longitud de cresta proyectada, espaciamiento en zonas curvas de 3 veces la longitud de la cresta proyectada y tramos rectos 5 veces la longitud de la cresta proyecta. Asi mismo se ha implementado un metodos que esta siendo investigado en el LNH-UNI en el cual combina los criterios de diseño tradiciones de las tecnicas tradicionales y los criterios de diseño de los metodos actuales para proteger los ríos de la erosión. El programa realiza una hoja de reporte en formato PDF en el cual muestra el procedimiento que se hizo para diseñar estas estructuras y por ultimo el programa ofrece dibujar estas estructuras en Autocad.



REFERENCIAS

[1] Abbe, T. B. and Montgomery, D.R. (2003a). "Patterns and processes of wood debris accumulation in the Queets river basin, Washington." *Geomorphology* 51: 81-107.
 [2] Abbe, T.B., A. Brooks, and D.R. Montgomery. (2003). "Wood in River Rehabilitation and Management." p. 367-389 in: S. Gregory et al. (ed.), *Wood in World Rivers*. American Fishery Society, Bethesda, Maryland.
 [3] D'Aoust and Robert G. Millar (2000). "Stability of Ballasted Woody Debris Habitat Structures".
 [4] Stéphane G. D'Aoust and Robert G. Millar(2000). "Stability of Ballasted Woody Debris Habitat Structures"

Palabras Clave Restauración fluvial , Visual NET, Enginnering LogJams, Large Woody Debris

