

**TERCER CONGRESO NACIONAL
SEGUNDO CONGRESO IBEROAMERICANO**

**HIDRÓGENO
Y FUENTES SUSTENTABLES
DE ENERGÍA**



**“Educación, Ciencia y Tecnología:
pilares de una matriz energética sustentable”**

8 al 12 de junio de 2009

**SAN JUAN
Argentina**

www.cnea.gov.ar/hyfusen

Son objetivos de este Congreso:

- Brindar un ámbito para discutir y profundizar en los principios y conceptos fundamentales y en el desarrollo científico y tecnológico asociado a la producción y utilización del hidrógeno, como vector de energía, de una manera confiable, segura y económicamente competitiva.
- Presentar las investigaciones y los estudios que en el campo de las fuentes renovables de energía pueden aplicarse en pequeña escala a núcleos aislados, a la atención de pequeñas demandas dispersas o a combinaciones con fuentes tradicionales, al uso en generación distribuida y a otras aplicaciones para usos diversos.
- Los estudios e investigaciones asociados al uso de combustibles fósiles en el desarrollo de combustibles híbridos hidrógeno-hidrocarburos.

Declaraciones de interés:

- **Honorable Cámara de Senadores de la Nación**, según proyecto de declaración número S-817/09 aprobado el día 13 de Mayo de 2009.
- **Gobierno de la Provincia de San Juan.**
- **Legislatura de la Provincia de San Juan.**

Auspiciantes

- **Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**
- **Academia Nacional de Ingeniería**
- **Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas**
- **Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional**

Patrocinadores

- **Consejo Federal de Inversiones**
- **Gobierno de la Provincia de San Juan**
- **Comisión Nacional de Energía Atómica**
- **Facultad de Ingeniería de la Univ. Nac. de San Juan**
- **Fundación YPF**
- **Instituto de Energía Eléctrica (FI-UNSJ)**
- **International Association for Hydrogen Energy**
- **Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva – Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica**

Organizan: Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable – Comisión Nacional de Energía Atómica en colaboración con el Gobierno de la Provincia de San Juan, el Instituto de Energía Eléctrica (FI-UNSJ) , la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan y la Universidad Tecnológica Nacional.

AUTORIDADES DEL CONGRESO

COMITÉ EJECUTIVO

Presidente: Dr. Daniel Miguel Pasquevich (IEDS-CNEA)

Lic. Oscar Noguez (UTN-FRBA)
CeDIT)

Lic. Daniel Quattrini (CNEA)
Arq. Daniel Coll (SSCyT-San Juan)

Dr. Carlos Schvezov (UNAM-

Dr. Walter Triaca (INIFTA-UNLP)

Secretaria Ejecutiva: Dra. Cristina Fernández Degiorgi (IEDS-CNEA)

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidente: Dr. Walter Legnani (UTN)

Ing. Hugo Corso (CNEA)
Dr. Hernán Peretti (CNEA)
Dr. José Ovejero García (CNEA)
Dr. Miguel Laborde (UBA)
Dr. Julio Durán (CNEA)
Dr. José Convertí (CNEA)
Ing. José Luis Aprea (CNEA)
Ing. Marcelo Sarasola (CEDIT)
Dra. Juana Gervasoni (CNEA)
M.A Sc. Margarita Ruda (CNEA)

Dr. Gabriel Meyer (CNEA)
Dr. Héctor Mattio (CREE-CHUBUT)
Dr. Aldo Visintin (INIFTA-UNLP)
Dra. Ing. Daniela Romano (FI-UBA)
Dr. Ing. Oscar Nasisi (FI-UNSJ)
Ing. Daniel Gómez Gómez (AITU-Uruguay)
Dr. Ing. Pedro Mercado (IEE-FI-UNSJ)
Dr. Ing. Víctor Doña (Gob. Pcial de San
Juan)

COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

Mag. Ing. Silvia Gouiric (UNSJ)
Dr. Ing. Francisco Rossomando (SSCyT-San
Juan)

Dr. Ing. Marcelo Molina (IEE-FI-UNSJ)
Dr. Arq. Arturo Buigues (IMA-FI-UNSJ)

COMITÉ EDITORIAL

Ing. Hugo Corso (CNEA)
Lic. Daniel Quattrini (CNEA)
Dra. Juana Gervasoni (CNEA)

Dr. Pablo E. Martínez (IEDS-CNEA-
CONICET)
Sofía Darrigrand (IEDS-CNEA)

COORDINADORES DE CURSOS

Ing. Hugo Corso (CNEA)
Dr. Pablo E. Martínez (IEDS-CNEA-
CONICET)

Mag. Ing. Silvia Gouiric (UNSJ)
Dr. Ing. Marcelo Molina (IEE-FI-UNSJ)
Laura Boggio (FI-UNSJ)

GRUPO DE DISEÑO

Sitio Web: Edith Luna (IEDS-CNEA)

Gráfica: Lic. Stella Maris Spurio (IEDS-CNEA)

COLABORADORES

Ing. Virgilio A. Gregorini (IEDS CNEA)
Stella Maris Mustillo (IEDS-CNEA)
Karina Pallanza (CNEA)
Lucas Páez (FI-UNSJ)
Mauricio Sarmiento (FI-UNSJ)
Gonzalo Quiroga (FI-UNSJ)
Mercedes Arruiz (FI-UNSJ)
Emilio Álvarez (FI-UNSJ)
Gastón Páez (FI-UNSJ)

Gabriel Romero (FI-UNSJ)
Pablo Escribá (FI-UNSJ)
Dante Fontana (FI-UNSJ)
Teo Agnese (FI-UNSJ)
Emiliano Valle (FI-UNSJ)
Vanessa Esquivel (FI-UNSJ)
Gustavo López (FI-UNSJ)
Zenon Toconás (FI-UNSJ)

hyfusen2009@cnea.gov.ar

www.cnea.gov.ar/hyfusen

INDICE DE TRABAJOS

ÁREA TEMÁTICA 01 – PRODUCCIÓN Y PURIFICACIÓN DE HIDRÓGENO	19
01-027.- PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO BIOLÓGICO MEDIANTE FERMENTACIÓN ANAERÓBICA Y CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO DE CELDAS DE COMBUSTIBLE DE SACRIFICIO. GARCÍA R. E., NÖLTER O.	19
01-029.- CONTROL DE UN SISTEMA EÓLICO DE PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO CON ASISTENCIA DE LA RED ELÉCTRICA. GARCÍA CLÚA J. G., MANTZ R. J. Y DE BATTISTA H.	19
01-030.- FOTOGENERACIÓN DE HIDRÓGENO POR PELÍCULAS DE ÓXIDO DE TITANIO ACTIVADAS. TERMICAMENTE. PEDEMONTÉ M. M., VISINTIN A., CAPPARELLI A. L.	20
01-065.- DESARROLLO DE CATALIZADORES PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE GLICEROL. Comelli R.A., D'Angelo M.A., Sánchez E.A.	21
01-066.- OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE GLICERINA. Pompeo F., Buffoni I., Barbelli M. L., Santori G. F., Nichio N. N.	21
01-120.- OBTENCIÓN DE HIDROGENO MEDIANTE TURBINA PARA RÍOS DE LLANURA. Maché C., Montiel H., Stivanello J., Jacobi D., Gareis G.	22
01-124.- OPTIMIZACIÓN CATALITICA DE LA DISOCIACION DE AMONIACO COMO FUENTE DE HIDRÓGENO. Meyer E., Olguín G., Carlesi C.	23
01-132.- MECANISMO DE LA REACCIÓN DE OXIDACIÓN DE CO EN PRESENCIA DE HIDRÓGENO CON CATALIZADORES DE COBRE Y CERIO. Moreno M.; Bergamini L; Baronetti G; Laborde M; Mariño F.	23
01-160.- MODELADO DE UN REACTOR DE MEMBRANA PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDROGENO ULTRAPURO: DEMOSTRACIÓN EXPERIMENTAL Y VALIDACIÓN DEL MODELO. Coronel L, Munera J. F., Cornaglia L. M., Lombardo E. A.	24
ÁREA TEMÁTICA 02 – ALMACENAJE, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	26

02-023.- HIDRUROS COMPLEJOS CUATERNARIOS MG₂(FE,CO)HY PARA ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO.	
Baum L.A., Meyer M., Mendoza Zélis L.	26
02-038.- COMPORTAMIENTO ELECTROQUÍMICO DE ALEACIONES FORMADORAS DE HIDRUROS METÁLICOS MODIFICADAS POR LA INCORPORACIÓN DE CU METÁLICO.	
Rodríguez Nieto F.J., Barsellini, D.R., Visintin A.y Triaca W.E.	26
02-069.- INFLUENCIA DE LA PRESIÓN DE COMPACTACIÓN SOBRE LA RESPUESTA DINÁMICA DE ELECTRODOS DE AB5.	
Thomas J.E., Castro E.B., Visintin A.	27
02-084.- ALMACENAMIENTO ELECTROQUÍMICO DE HIDRÓGENO EN ALEACIONES ZRCRNIPDX Y ZRCRNIPTX.	
Ruiz F.C., Peretti H.A., Visintin A.	28
02-087.- ESTUDIOS PRELIMINARES PARA LA OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE GASIFICACIÓN DE CARBÓN.	
Gorena C., De Micco G., Quattrini D., Bohé A.	28
02-092.- ENSAYO Y SIMULACIÓN DE LA DESCARGA DE UN CONTENEDOR DE HIDRÓGENO BASADO EN HIDRURO METÁLICO.	
Melnichuk M., Silin N., Andreasen G., Corso H. L., Visintin A., Peretti H. A.	29
02-104.- ESTUDIO TEÓRICO DE LA ADSORCIÓN DE H₂ Y PD SOBRE VACANCIAS DE GRAFENO.	
López Corral I., Germán E., Volpe M.A., Brizuela G.P.	30
02-154.- ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO Y METANO EN MATERIALES. NANOPOROSOS.	
García Blanco A.A., Vallone A., Migone A., Gil A., Sapag K.	31
02-163.- FUENTE PORTÁTIL DE HIDRÓGENO HASTA 6 MPA UTILIZANDO MATERIALES FORMADORES DE HIDRUROS.	
Mangiarotti F., Bertolino G., Baruj A., Meyer G.	31
ÁREA TEMÁTICA 03 – CELDAS DE COMBUSTIBLE	33
03-016.- EFFECTS OF PEMFC OPERATING PARAMETERS ON THE PERFORMANCE OF AN INTEGRATED ETHANOL PROCESSOR.	
Francesconi J.A., Mussati M.C., Aguirre P.A.	33
03-033.- DESARROLLO DE UN STACK DE CELDAS DE COMBUSTIBLE PEM DE HIDRÓGENO-OXÍGENO DE ALTA DENSIDAD DE POTENCIA.	

Calzada R., Baleztena M., Peralta C., Barsellini D., Tori C., Garaventa G., Visintin A., Triaca W. E.	33
03-046.- ESTUDIO DE ESTABILIDAD TERMODINÁMICA Y PROPIEDADES DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICA DE LOS COMPUESTOS LA₂MO₂-XWXO₉. Vega Castillo J., Mogni L., Lacorre P., Caneiro A.	34
03-050.- CATODOS DE LA₂NIO₄ PARA CELDAS COMBUSTIBLES DE ALTA TEMPERATURA: ESTUDIOS DE REACTIVIDAD CON (Y₁-XZR_{XO}₂-Y (YSZ) Y CE₁-XGDXO₂-Y (CGO). Montenegro Hernández A., Mogni L. y Caneiro A.	35
03-063.- SISTEMA INFORMÁTICO PARA MONITOREO, CONTROL Y EVALUACION DE CELDAS DE COMBUSTIBLE. Sercovich D. J.	35
03-068.- SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DE TUBOS NANOESTRUCTURADOS DE COBALTITAS PARA CÁTODOS DE CELDAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDO SÓLIDO. Napolitano F.R., Baqué L., Troiani H., Granada M., Serquis A.	36
03-071.- CONTROL DE TEMPERATURA DE UNA PILA DE COMBUSTIBLE TIPO PEM. Moré J.J., Puleston P.F., Kunusch C., Visintin A.	36
03-079.- CARACTERIZACIÓN Y RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL COMPORTAMIENTO ELÉCTRICO DE UNA PILA DE COMBUSTIBLE PEM. Kunusch C., Puleston P.F., Mayosky M.A., Moré J.J.	37
03-083.- PILA DE COMBUSTIBLE DE METANOL: OPERACIÓN EN RÉGIMEN TRANSITORIO. García M.F., Pilla A.S., Duarte M.M.E., Mayer C.E.	38
03-085.- ÁNODOS DE NI-GDC DE GRANO SUBMICROMÉTRICO PARA CELDAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDO SÓLIDO DE TEMPERATURA INTERMEDIA. Abdala P.M., Nuñez P., Lamas D.G.	38
03-086.- PROPIEDADES ELECTROCATALÍTICAS DE ÁNODOS DE NI/CEO₂-ZRO₂ PARA SOFCs DE TEMPERATURA INTERMEDIA. Zimicz M.G., Larrondo S., Nuñez P. y Lamas D.G.	39
03-090.- SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS INTREGRADOS PARA SU APLICACIÓN COMO ÁNODOS EN MICROCELAS DE COMBUSTIBLE PEM. Bruno M.M., Franceschini E.A., Planes G.A., Corti H.R.	40

03-095.- CATALIZADORES TERNARIOS SOPORTADOS SOBRE CARBON PARA LA ELECTROOXIDACION DE ETANOL.	
Bonesi A., Triaca W.E., Castro Luna A.M.	41
03-103.- EVALUACIÓN DEL CONJUNTO MEMBRANAS (PBI Y ABPBI) – CATALIZADOR EN CELDAS DE COMBUSTIBLE ALIMENTADAS CON HIDRÓGENO O METANOL.	
Díaz L., Thomas Y., Ramos G., Salvador Pascual J., Solorza Fera O., Corti H.	41
03-105.- MODELADO Y SIMULACIÓN DE CELDAS DE COMBUSTIBLE PARA APLICACIONES EN GENERACIÓN DISTRIBUIDA.	
Olsen Berenguer F.A., Molina M.G.	42
03-117.- NANOCOMPUESTOS CÁTODO-ELECTROLITO EN CELDAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDO SÓLIDO DE PELÍCULAS DELGADAS.	
Wang H.Y., Yoon J. S., Cho S., Zhang X., Baqué L., Serquis A.	43
03-130.- INTEGRACIÓN CAPA DIFUSORA-PLACA BIPOLAR PARA CELDAS DE COMBUSTIBLE PEM ALIMENTADAS CON METANOL.	
Thomas Y., Bruno M., Roberti M., Fraigi L., Corti H.	43
03-146.- DEPOSICIÓN DE PLATINO SOBRE CARBÓN JERÁRQUICO MONOLÍTICO. APLICACIÓN EN CELDAS DE COMBUSTIBLE.	
Bruno M.M., Vilella J., Scelza O., de Miguel S., Corti H.R.	44
03-149.- CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y ELÉCTRICA DE PELÍCULAS DELGADAS DE Y2O3 – ZRO2 Y ER2O3 – ZRO2.	
Barolin S.A., de Sanctis O.A.	45
03-171.- CHARACTERIZATION OF ANIONIC-EXCHANGE MEMBRANES FOR DIRECT ALCOHOL ALKALINE FUEL CELLS.	
Abuin G.C., Nonjola P., Franceschini E., Izraelevitch F., Corti H., Mathe M.	45
ÁREA TEMÁTICA 04 – BATERÍAS EN BASE HIDRÓGENO	47
04-021.- ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE UNA BATERÍA DE NI-MH. MODELADO E IDENTIFICACIÓN PARAMÉTRICA.	
Cuscueta D.J., Milocco R.H., Castro E.B., Ghilarducci A.A., Salva H.R.	47
04-022.- OPTIMIZACIÓN DE DISEÑO EN PROTOTIPO DE BATERÍA DE NI-MH.	
Cuscueta D.J., Ghilarducci A.A., Salva H.R.	47
04-032.- CARACTERIZACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DEL α-NI (OH)2 PARA SU USO EN BATERIAS NI-H2.	
Becker D., Garaventa G., Barsellini D., Visintin A.	48

04-106.- SINTESIS Y CARACTERIZACION DE NUEVOS CATALIZADORES PARA PILAS PEM Y DMPEM.	
Nores-Pondal F.J., Guillet N., Franco A.A.	49
ÁREA TEMÁTICA 05 – USOS DE HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE	51
05-148.- LIFE CYCLE GREENHOUSE EMISSIONS OF COMPRESSED NATURAL GAS-HYDROGEN MIXTURES FOR TRANSPORTATION IN ARGENTINA.	
Martínez P., Dawidowski L., Gómez D., Pasquevich D.M.	51
05-155.- MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA MODIFICADO PARA EXPERIMENTACIÓN DE ALEACIONES METALICAS EN LO CONCERNIENTES A LA UTILIZACIÓN DE NUEVOS COMBUSTIBLES.	
Quille R.A., Damonte L.C., Martínez N., Muriel J.J., Pasquevich A.F., y Pasquevich D.M.	51
05-175.- DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE TEMPERATURA EN UN PISTÓN DE MOTOR DE CICLO OTTO.	
Raith G., Audebert F., Zambrano D.	52
ÁREA TEMÁTICA 06 – MATERIALES	54
06-001.- FRAGILIZACION DE ACEROS: ESTUDIO TEÓRICO DE LA INTERACCION FEA-H.	
Simonetti S., Brizuela G. y Juan A.	54
06-009.- INFLUENCIA DEL HIDRÓGENO EN EL COMPORTAMIENTO EN FATIGA Y TRACCIÓN DE ACEROS PARA CONSTRUCCIÓN MECÁNICA Y FORJA.	
Hereñú S., Brandaleze E., Mansilla G.A., Armas A.F.	54
06-010.- OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE NANOTUBOS DE PD/ ZRO2-CEO2 Y PD/ GD2O3-CEO2.	
Cabezas M.D., Muñoz F. F., Acuña L. M., Lamas D.G., Leyva A.G., Baker R.T. y Fuentes R.O.	55
06-011.- DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN EQUIPO PARA LA OBSERVACIÓN DE LA REACCIÓN DE HIDRURACIÓN CON TÉCNICAS VOLUMÉTRICAS Y DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X SIMULTÁNEAMENTE.	
Talagañis B.A., Castro F.J., Baruj A., Meyer G.	56
06-035.- ELECTROCATALIZADORES DE PLATINO FACETADOS DE ALTA ÁREA SUPERFICIAL PARA CONVERTIDORES ELECTROQUÍMICOS DE	

ENERGÍA.

- Ramos S. G., Triaca W. E., Andreasen G. A. 56
- 06-044.- REFORMADO SECO DE METANO. EFECTO MODIFICADOR DE ACTIVIDAD DEL POTASIO SOBRE UN CATALIZADOR MASICO DE NI-AL₂O₃.**
Iriarte M.E., Barroso Quiroga M.M., Mercado V.M., Castro Luna A.E. 57
- 06- 053.- NOVEDOSAS SÍNTESIS DE GELIFICACION-COMBUSTIÓN EN LA OBTENCIÓN DE ÓXIDO DE COBALTO PARA ABSORBEDORES DE COLECTORES SOLARES DE BAJA TEMPERATURA.**
Belda R., Gardey Merino M.C., Lascalea G.E. y Vázquez P.G. 58
- 06-054.- MICROSTRUCTURAL AND HYDROGEN INTERACTION PROPERTIES OF MULTISUBSTITUDED AB₅ INTERMETALLICS.**
Cerón-Hurtado N.M., Esquivel M.R. 59
- 06-055.- STAGES OF MECHANICAL ALLOYING DURING THE SYNTHESIS OF INTERMETALLICS APPLIED TO THERMAL COMPRESSION OF HYDROGEN.**
Cerón-Hurtado N.M., Esquivel M.R. 59
- 06-056.- OXIDACION DE HIDRÓGENO SOBRE ELECTRODOS DE ORO EN SOLUCIÓN DE ÁCIDO PERCLÓRICO.**
Sustersic M.G., Almeida N.V. y Von Mengershausen A. E. 60
- 06-070.- OPTIMIZACIÓN Y DISEÑO DE UN ELECTRODO DE UNA SOLA PARTICULA, DE ALEACIÓN AB₅, PARA LA DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS CINÉTICOS ELECTROQUÍMICOS.**
Thomas J.E., Castro E.B., Visintin A. 61
- 06-077.- PREPARACIÓN DE CATALIZADORES SOPORTADOS PT-RU UTILIZANDO CICLOS SUCEIVOS DE PULSOS DE POTENCIAL: EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UNA PELÍCULA DE NAFION® 117 EN LA OXIDACIÓN DE METANOL.**
Sieben J.M., Duarte M.M.E., Mayer C.E. 62
- 06-080.- ESTUDIO ELECTROQUIMICO DE ELECTRODOS DE HIDROXIDO DE NIQUEL PRECIPITADO EN PRESENCIA DE ADITIVOS.**
Uñates M.E., Folquer M. E. y Real S.G. 62
- 06-082.- MONITOREO DINÁMICO DE CAMBIOS ESTRUCTURALES DE ELECTRODOS DE HIDRÓXIDO DE NÍQUEL DURANTE SU DESCARGA EN BATERÍAS.**
Ortiz M., Becker D., Garaventta G., Visintin A., Castro E.B. y Real S.G. 63

06-091.- ANALISIS DE LA VARIACION DEL CONTENIDO DE FE EN OXIDOS MIXTOS DE MGALFE A PARTIR DE PRECURSORES TIPO HIDROTALCITA PARA LA DESHIDROGENACION DE ETILBENCENO. Heredia A.C., Pérez C.F., Fernández J.D., Eimer G.E., Casuscelli S.G., Herrero E.R y Crivello M.E.	63
06-101.- NANOTUBOS DE CARBONO DE PARED SIMPLE EMPLEADOS COMO SOPORTE EN ELECTRODOS DE HIDRUROS METÁLICOS. Fernández P. S., Filippin A. N., Real S.G., Visintin A., Martins M. E.	64
06-114.- ESTUDIOS DE OXIDACIÓN DE CO SOBRE DEPÓSITOS ESPONTÁNEOS DE CATALIZADORES POLIMÉRICOS COMPUESTOS CON PT-RU. Bavio M.A., Kessler T., Castro Luna A.M.	65
06-115.- NANO-PARTICULAS DE COBRE ALTAMENTE ACTIVAS EN DESHIDROGENACIÓN. Chanquía C.M., Bálsamo N. F., Casuscelli S. G., Rodríguez-Castellón E., Crivello M. E., Herrero E.R., Eimer G.A.	66
06-116.- ESTUDIO DE LA REACCIÓN DE REDUCCIÓN DE OXÍGENO EN CÁTODOS NANOESTRUCTURADOS DE ALTO RENDIMIENTO. Baqué L., Serquis A., Caneiro A.	66
06-126.- INTERACCION DE METALES E HIDROGENO CON UN CLUSTER DE FETIFE (110) Y (111). Marchetti J.M., Jasen P., González E., Brizuela G.P., Juan A.	67
06-129.- ESTUDIO SOBRE LA HIDRATACIÓN DE MEMBRANAS DE NAFION 117 A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ÁCIDO SULFÚRICO. Lavorante M.J., Scalise B., López C., Sanguinetti A., Franco J., Fasoli H.J.	68
06-144.- ORDEN DE HIDROGENO EN SOLUCIONES SOLIDAS BASADAS EN LA ESTRUCTURA HCP. Garcés J. y Vajda P.	68
06-151.- MICROESTRUCTURA Y DIFUSIÓN DE HIDRÓGENO EN UN ACERO 9CR 1MO. Hurtado Noreña C., Bruzzoni P.	69
06-153.- INTERACCIÓN HIDRÓGENO-METAL EN UN ACERO PARA GASODUCTOS. Castaño Rivera P., Bruzzoni P.	69

06-168.- TERMODINÁMICA DEL HIDRÓGENO EN NANOPARTÍCULAS DE PD.	
Crespo E.A., Claramonte S., Ruda M., Ramos de Debiaggi S.	70
06-170.- DETECCIÓN DE BAJAS CONCENTRACIONES DE HIDROGENO (H₂) GASEOSO POR MEDIO DEL USO DE PELÍCULAS COMPUESTAS DE NANOPARTÍCULAS DE PD Y ALEACIONES.	
Ibañez F. J., Moreno-Ruano M., Salvarezza R. C., y Zamborini F. P.	71
ÁREA TEMÁTICA 08 – REFORMADO, CATÁLISIS Y PROCESOS	72
08-043.- CATALIZADOR DE NI/ZRO₂ PARA EL REFORMADO SECO DE METANO.	
Barroso Quiroga M.M., Iriarte M.E., Castro Luna A.E.	72
08-045.- CATALIZADOR DE NI-RH-AL₂O₃ PARA EL REFORMADO SECO DE METANO.	
Iriarte M.E., Barroso Quiroga M.M., Castro Luna A.E.	72
08-072.- ETHANOL STEAM REFORMING ON NI/AL-SBA-15 CATALYSTS: EFFECT OF THE ALUMINIUM CONTENT.	
Lindo M., Vizcaíno A.J., Calles J.A., Carrero A.	73
08-075.- ANÁLISIS DE UN REACTOR DE MEMBRANA PARA EL REFORMADO AUTOTÉRMICO DE METANO.	
Rodríguez M.L., Ardisson D.E., Pedernera M.N., Borio D.O.	74
08-167.- ESTUDIOS DE GASIFICACION DE CARBON EN EL MARCO DE DESARROLLOS TECNOLOGICOS. SUSTENTABLES.	
De Micco G., Fouga G.G., Tadeo R.M., Bohé A.E.	75
08-182.- PD/AU AND PD/FE CATALYSTS FOR DIRECT FORMIC ACID FUEL CELL.	
Viva F.A., Prakash G.K.S., Olah G.A.	75
ÁREA TEMÁTICA 09 – ENERGÍA Y AMBIENTE	77
09-122.- ESTUDIO DE LA SORCIÓN E INTERCAMBIO DE IONES NÍQUEL (II) EN CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA TRANSFORMADA.	
Prieto García J. O., Bucki Wasserman B., Castillo González D., Morales Vicente F. E. y Mollineda Trujillo Á.	77
09-123.- ESTUDIO DE LA SORCIÓN DE IONES NÍQUEL (II) EN DIÓXIDO DE SILICIO HIDRATADO.	
Prieto García J. O., Bucki Wasserman B., Castillo González D., Millan Cabrera R. y Mollineda Trujillo A.	77

09-181.- RECYCLING A HYDROGEN REACH RESIDUAL STREAM TO GENERATE POWER AND STEAM. Martínez P.E. and Eliceche A.M.	78
ÁREA TEMÁTICA 10 – ENERGÍA EÓLICA	79
10-008.- BARRERAS TECNOLOGICAS QUE DEBEN SUPERAR LOS AEROGENERADORES DE BAJA POTENCIA EN LA PATAGONIA. Gómez R., Martínez E., Casares E.	79
10-018.- CONTROL DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN EOLICA PARA LA PRODUCCION EFICIENTE DE HIDROGENO. Valenciaga F.y Evangelista C.E.	79
10-031.- OPTIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO DE UNA TURBINA EÓLICA. ESTUDIO COMPARATIVO DE CONTROLADORES POR MODOS DESLIZANTES DE SEGUNDO ORDEN. Evangelista C. A., Puleston F. y Valenciaga F.	80
10-042.- ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO DE UNA TURBINA EÓLICA EN DOS SITIOS DISTINOS EN LA REGION COMAHUE, EN FUNCIÓN DE DATOS DE VIENTOS REGISTRADOS A 30 M DE ALTURA. Lassig J., Palese C.	81
10-049.- ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA A PARTIR DE RECURSOS EÓLICOS. Rodríguez C.R., Riso M., Jiménez Yob G., Ottogalli R., Santa Cruz R., Aisa S., Jeandrevin G., Leiva E.P.M.	81
10-059.- SISTEMA EÓLICO MAREOMOTRIZ PARA LA PATAGONIA ATLÁNTICA Y EL ACCESO TERRESTRE A LA ENERGÍA. Labriola C. V. M., Casarotto C., Cosentino C. A.	82
10-060.- SISTEMA EÓLICO MAREOMOTRIZ PARA LA PATAGONIA ATLÁNTICA, CONTROL DE ENERGÍA Y COMUNICACIONES. Labriola C.V.M., Colón D.L.	83
10-062.- CONTROL LINEAL Y NO LINEAL DE GRANJAS EÓLICAS. CONTRIBUCIÓN A LA ESTABILIDAD DE LA RED ELÉCTRICA. Fernández R.D., Mantz R.J. y Battaiotto P.E.	83
10-096.- NUMERICAL SIMULATIONS OF THE AERODYNAMIC BEHAVIOR OF LARGE HORIZONTAL-AXIS WIND TURBINES Gebhardt C. G., Preidikman S. and Massa J. C.	84

10-097.- AEROSERVOELASTIC ANALYSIS OF LARGE HORIZONTAL-AXIS WIND TURBINES: A NEW METHODOLOGY. Gebhardt C. G., Preidikman S. and Massa J. C.	85
10-112.- PROYECTO HACHE. PARTE III: DISEÑO DE UN GENERADOR ELÉCTRICO PARA SISTEMAS EÓLICOS DE BAJA POTENCIA. Barragán L., Sagardoy I., Cristófalo M.P., Somoza J., Orbez M., D’Atri M.V., Gill P., Fasoli H.J.	86
10-125.- INTEGRACIÓN DE LA ENERGÍA EÓLICA EN MERCADOS ELÉCTRICOS DESREGULADOS CON GRANDES SISTEMAS INTERCONECTADOS. Vinante H., Converti J.	86
10-133.- MARCO LEGAL PARA LA PROMOCIÓN DE GENERACIÓN EÓLICA EN EL MUNDO Y EN LA ARGENTINA. Valdez S., Colomé D.G.	87
10-134.- CONTROL ‘GAIN SCHEDULING’ DE UN TURBINA EÓLICA DE PASO VARIABLE Y VELOCIDAD FIJA PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO. Mantz R. J., De Battista H., Bianchi F.D., García Clúa J. G.	88
10-145.- MODELADO, SIMULACIÓN Y CONTROL DE UNA TURBINA EÓLICA DE VELOCIDAD VARIABLE CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA. Wiernes P.E., Molina M.G., Mercado P.E.	89
10-147.- ESTRATEGIA DE ESTRUCTURA VARIABLE PARA EVITAR SATURACIÓN DE AMPLITUD Y VELOCIDAD EN LAZO DE CONTROL DE PITCH DE UNA TURBINA EÓLICA. Garelli F. y Camocardi P.	89
10-152.- SISTEMA AUTÓNOMO DE GENERACIÓN EÓLICA PARA BOMBEO DE AGUA CON SEGUIMIENTO DE CUPLA ÓPTIMA Y CONTROL DE PITCH. Camocardi P., Battaiotto P., Mantz R.	90
10-157.- MODELO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO POR EL RUIDO PROVENIENTE DE TURBINAS EÓLICAS SOBRE LA SALUD DE LAS POBLACIONES CERCANAS. CASO: EVALUACIÓN DE LAS HORAS DE TRABAJO DIURNAS Y NOCTURNAS DEL PARQUE ANTONIO MORÁN, ARGENTINA. Rivarola A., Arena A.P., Mattio H. F.	91

10-158.- GENERACIÓN EÓLICA EN REDES DÉBILES. MITIGACIÓN DEL FLICKER CON DISPOSITIVOS UPQC.	
Farias M. F., Cendoya M., Battaiotto P. E.	92
10-165.- SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO EN APROVECHAMIENTOS EÓLICOS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA.	
Ontiveros L.J., Mercado P.E.	92
10-166.- VOLTAGE FLUCTUATIONS CAUSED BY THE OPERATION OF A WIND FARM IN A WEAK POWER SYSTEM.	
Suvire G.O., Mercado P.E.	93
10-172.- SIMULADOR DE SISTEMA HÍBRIDO EÓLICO SOLAR DE BAJA POTENCIA.	
Barragán L.C., Fasoli H.J.	94
ÁREA TEMÁTICA 11 – ENERGÍA SOLAR	95
11-002.- NUEVO DISEÑO CONCEPTUAL DE TECHO SOLAR PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN DE VIVIENDAS.	
Juanicó L.E.	95
11-003.- NUEVO DISEÑO CONCEPTUAL DE TOLDO PARA ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS.	
Juanicó L.E.	95
11-004.- DESARROLLO DE PROTOTIPOS DE TECHO SOLAR DE BAJO COSTO.	
Juanicó L.E., Strab C. y Allasis A.	96
11-005.- MONITOREO DE LA EFICIENCIA TERMICA DE CALEFACTORES A GAS COMERCIALES.	
Juanicó L.E. y Gortari S.	97
11-028.- DESARROLLO DE CANOA A ENERGÍA SOLAR PARA ECOTURISMO.	
Mathot y Rebolé M., Sarasola M. y Cardoso H.	98
11-041.- SISTEMA DE SEGUIMIENTO SOLAR BASADO EN CALCULOS ASTRONOMICOS PARA APLICACIONES EN ILUMINACION NATURAL.	
Di Giulio P.A., Peretti G. C.	98
11-052.- SOBRE EL RECURSO SOLAR EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN.	
Raichijk C., Grossi Gallegos H., Aristegui R., Righini R.	99

11-088.- IMPACTO DE LA COBERTURA NUBOSA Y EL HUMO EN EL RECURSO ENERGÉTICO SOLAR.	
Wolfram E.A., Repetto, C.I., D’Elia R.L., Dwornizak J.C., Quel E.J.	100
11-094.- APLICACIÓN DEL ÍNDICE “CAPACIDAD EVAPORATIVA” PARA EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE UN SISTEMA DE SECADO INTEGRADO POR UN COLECTOR SOLAR Y UNA CABINA DE SECADO.	
Pontin M. I.; Lema A. I.; Morsetto J. M.; Barral J. R	100
11-099.- ESTUDIO DE AHORRO ENERGÉTICO RESIDENCIAL A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DE COLECTORES DE TUBOS DE VACÍO EN LA ZONA PERIURBANA DE LA PLATA.	
Stoll R. G., Brea B. C., Garnica J. H., Lucchini J. M., Viegas G. E.	101
11-102.- ANÁLISIS SOBRE LA POSIBILIDADES DEL RECURSO SOLAR A PARTIR DE HORAS DE SOL EN EL CENTRO DEL PAÍS.	
Adaro J., Paisio G., Barros J.	102
11-107.- HORNO SOLAR PARA EL DESHIDRATADO DE FRUTA.	
López F., Ferro H., Cerioni J., Rubio L., Genovese F.	102
11-118.- POLVOS NANOCRISTALINOS BASADOS EN ZNO CON APLICACIÓN EN CELDAS SOLARES HIBRIDAS.	
Damonte L.C., Donderis V., Ferrari S., Meyer M., Orozco J., Hernández-Fenollosa M.A.	103
11-136.- MEDIDOR AUTONOMO DE RADIACION SOLAR Y VELOCIDAD DE VIENTO.	
Sinderman J.E., Wainberg O.I., Pini O.	104
11-142.- ANÁLISIS COMPARATIVO DEL RENDIMIENTO DE DIFERENTES ESQUEMAS DE CONEXIONADO ANTE SOMBREADO DINÁMICO EN UNA CENTRAL FOTOVOLTAICA.	
Sánchez Reinoso C.R., Milone D.H., Buitrago B.H.	104
11-150.- DESENVOLVIMIENTO DE UNA FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ANALISAR A VIABILIDADE ECONÓMICA DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTÓNOMOS.	
Vera L. H., Vieira A. S., Krenzinger A.	105
11-159.- COLECTORES SOLARES DE AIRE EN LA EDUCACIÓN, PRODUCCIÓN Y CONFORT.	
Guerrero Cortés M.E., Giménez A.M., Rodríguez J.L., Buigues A.	106
11-164.- AVANCES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE DISPOSITIVOS SOLARES EN COMUNIDADES DISPERSAS DEL NORESTE DE MENDOZA.	

Arena A.P., Zóttola, N., Stanziola M.M., Fiorentini E, Benito A, Cantaloube R, Clement G, Pesce J., Riba D.	107
11-173.- CELDAS SOLARES SENSIBILIZADAS CON PUNTOS CUÁNTICOS COLOIDALES.	
Macor L., Fungo F., Giménez S., Mora-Seró I., Bisquert J., Otero L.	107
11-184.- SISTEMA DE CALEFACCIÓN RADIANTE SOLAR PASIVA. COMPORTAMIENTO ESTIVAL, PROTECCIÓN SOLAR E INTEGRACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA LIMPIA.	
Mercado M. V., Esteves A.	108
ÁREA TEMÁTICA 12 – BIOMASA Y BIOCOMBUSTIBLES	110
12-024.- GASIFICACIÓN TÉRMICA DE RESIDUOS AGRINDUSTRIALES EN SAN JUAN.	
Rodriguez R.A., Udaquiola S.M.	110
12-026.- GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: PARTICIPACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO EN EL CASO DE VISTA FLORES, TUNUYÁN, MENDOZA.	
Hernandez F.	110
12-037.- RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR COMO METODO ALTERNATIVO PARA EL ESTUDIO DE BIODIESEL Y SUS MEZCLAS.	
García C., Warcok L., Rzeznik M., Calatayud M.	111
12-047.- PRETRATAMIENTO DE LA CASCARILLA DE ARROZ PARA LA PRODUCCION DE BIOETANOL.	
Dagnino E. P., Romano S. D.	111
12-048.- CORRELACIÓN ENTRE PUNTO DE INFLAMACIÓN Y CONTENIDO DE METANOL EN BIODIESEL.	
Buesa Pueyo I., Romano S. D.	112
12-051.- CRAMBE ABYSSINICA: UN CULTIVO CASI DESCONOCIDO PERO PROMISORIO PARA PRODUCIR BIODIESEL.	
Falasca S., Flores N., Carballo S. y Anschau A.	113
12-073.- PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS A PARTIR DE LEVADURA OLEAGINOSA RHODOTORULA GLUTINIS.	
Martearena M.R., Scaroni E., Locatelli S.	113
12-074.- ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE LA DEGRADACIÓN ANAERÓBICA DE EFLUENTES PROVENIENTES DE	

TAMBO. García K., Huerga I., Charlón V.	114
12-076.- UTILIZACIÓN DEL BIOGAS COMO RECURSO ENERGÉTICO. Fernández Degiorgi C.H.C., Quattrini D.M., Pasquevich D.M.	115
12-081.- INFLUENCIA DEL AGUA EN LA SINTESIS DE SOLKETAL BAJO CONDICIONES SUPERCRITICAS. Royon D. B., Locatelli S., Gonzo E. E.	115
12-093.- ESTUDIO CINÉTICO DE LA METANOLISIS DE TRIGLICÉRIDOS DE ACEITE DE ALGODÓN. Morales W.G., Dagnino E.P. Díaz, A., Chamorro E., Herrero E.	116
12-109.- ALMACENAMIENTO DE BIOMASA PARA SU POSTERIOR APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO EN FORMA DE BIOGÁS. Atem A.D., Indiveri M.E., Llamas S.	117
12-110.- ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN POTENCIAL Y DESARROLLO DE LA BIOENERGÍA EN LA PROVINCIA DE MENDOZA -BIOCOMBUSTIBLES Y BIOMASA- UTILIZANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. Flores Marco N., Colomer J.S., Anschau R.A., Carballo S., Hilbert J.A.	117
12-111.- USO DE LA LAMA DEL LAGO EL NIHUIL. Cerioni G., Cerioni J., Di Césare L., Gonzales A., Latorre C., Viano M., Lastra F.	118
12-131.- OBTENCIÓN Y PRODUCCIÓN DE BIODIESEL CON ACEITE EXTRAÍDO DE LA SEMILLA DE LOS FRUTOS DE ERIBOTRYA JAPONICA (THUNB.) LINDL. Paz L. M., Chludil H. D., Leicach S., Hilbert J. A. y Mongelli E. R.	119
12-138.- PRODUCCIÓN DE BIO-ETANOL POR FERMENTACIÓN EN ESTADO SÓLIDO, SOBRE ORUJOS DE UVA Y DE REMOLACHA AZUCARERA. Rodríguez L.A., Toro M.E., Vazquez F., Correa-Daneri M.L., Gouiric S.C., Vallejo M.D.	120
12-139.- POSIBILIDADES DE INTEGRACIÓN DE BIOPROCESOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES A PARTIR DE RESIDUOS AGRIOINDUSTRIALES DE LA REGIÓN CUYANA. Gouiric S.C., Rodríguez L.A., Vallejo M.D.	120
12-174.- BÚSQUEDA, SELECCIÓN Y AISLAMIENTO DE ESPECIES DE MICROALGAS, DE INTERÉS BIOTECNOLÓGICO, PARA LA OBTENCIÓN DE BIOMASA EN CUERPOS DE AGUA DE LA PROVINCIA DE BUENOS	

AIRES (ARGENTINA).	
Duville F.B, Della Rocca P., Gutierrez M.C., Giulietti A.M.	121
12-183. - INSTALACIÓN INTEGRAL DE ENERGÍAS RENOVABLES EN VALLE GRANDE JUJUY.	
Díaz M.R., Ruggeri P.R.	121
ÁREA TEMÁTICA 13 – GEOTÉRMICA, MAREOMOTRIZ Y MICRO APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS	123
13-017.- APLICACIÓN DE TERMOGENERADORES EN SISTEMAS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA.	
Molina M.G., Juanicó L.B., Rinalde G.F., Tagliavolere E., Gortari S.	123
13-036.- OPTIMIZACION DE PICO TURBINAS HIDRAULICAS EXISTENTES: DISEÑO Y FABRICACION DE COMPONENTES PRINCIPALES.	
Ramoska J. A., Antonelli S. F., Varela P. G., Manelli A. H., Cotella N. G.	123
13-058.- TURBINA FLOTANTE PARA RÍOS, CANALES Y PEQUEÑOS CURSOS DE AGUA NATURALES CON PENDIENTE.	
Labriola C.V.M., Kirs E., Lagos C.	124
13-064.- MODELADO Y SIMULACIÓN DE MICRO-TURBINAS HIDRÁULICAS PARA APLICACIONES EN GENERACIÓN DISTRIBUIDA.	
Márquez J.L., Molina M.G., Pacas J.M.	125
13-108.- CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DE SISTEMA COMBINADO EOLICO-MAREOMOTRIZ PARA GENERACIÓN DE ENERGIA EN LA COSTA ATLANTICA PATAGONICA.	
Biancucci M., Cabriola C.	125
ÁREA TEMÁTICA 14 – EFICIENCIA ENERGÉTICA	127
14-006.- METODOLOGÍA DE DETERMINACIÓN DE EFICIENCIA TERMICA DE CALEFACTORES.	
Juanicó L.E. y Gortari S.	127
14-007.- PRODUCCIÓN CONTINUA DE BIODIESEL EN METANOL Y ETANOL SUPERCRÍTICO.	
Vieitez I., Da Silva, C., Alckmin I., Borges G., Corazza F., De Oliveira V., Grompone M.A., Jachmanián I.	127
14-078.- ANALISIS ENERGETICO- AMBIENTAL DE UNA VIVIENDA TIPO EN LA REGION SUR DE LA PROVINCIA DE CORDOBA.	
Galimberti P., Romero F., Ziletti M., Paisio G.	128

14-098.- EXPERIENCIA DE AUDITORIA ENERGÉTICA EN UNA INDUSTRIA LACTEA.	
PAcheco C., Caminos J., Rusillo S., Imbert D., D’Andrea A.	129
14-135.- ENERGÍAS RENOVABLES UTILIZADAS EN MODELOS DE UTILIDAD MÁS EFICIENTES.	
Gambino A. A.	129
14-156.- REDISEÑO Y RESULTADOS DEL DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE MOTOR STIRLING TIPO ALFA.	
Scollo L.S., Valdez P., Barón J.	130
14-176.- ESTUDIOS Y APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS PÚBLICOS.	
Pacheco C., Rusillo S., Imbert D., D’Andrea A., Zeballos D.	130
14-180.- EVALUATION OF LIFE CYCLE GREEN HOUSE EMISSIONS OF ELECTRICITY GENERATION.	
Martínez P.E. and Eliceche A.M.	131
ÁREA TEMÁTICA 15 – ANÁLISIS ECONÓMICO	133
15-013.- USO DE TERMOGENERADORES PARA ELECTRIFICACIÓN DE HOGARES RURALES.	
Juanicó L.E., Rinalde G.F., Tagliavore E., Gortari S. y Molina M.G.	133
15-019.- ESTUDIO DE LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA VERTIDA TURBINABLE DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE ITAIPÚ PARA LA SÍNTESIS DE AMONIACO PARA FERTILIZANTES NITROGENADOS.	
Espínola M. O. G., Neves Jr N. P.	133
15-039.- DETERMINACION DEL PRECIO DEL HIDROGENO PRODUCIDO A PARTIR DE BIOETANOL EN ARGENTINA.	
Gregorini V.A., Pasquevich D., Laborde M.	134
15- 040.- APLICACIÓN DEL DESCUENTO DE FLUJOS DE FONDOS PARA LA VALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN ARGENTINA.	
Gregorini V.A., Panelati H., Laborde M.	135
15- 119.- UNA ALTERNATIVA SOCIAL, ECOLÓGICA Y RENTABLE.	
Orozco F. J.	136
15-161.- SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE LA PRODUCCIÓN PETROLÍFERA. “POSIBILIDADES DEL USO DEL HIDRÓGENO COMO	

FUENTE ALTERNATIVA.”	
Tomsig S. B.	136
ÁREA TEMÁTICA 16 – PROYECTOS, PROTOTIPOS Y PLANTAS DEMOSTRATIVAS	138
16-012.- NUEVO CONCEPTO DE SISTEMA MOTOGENERADOR PARA APLICACIONES SIN SUPERVISIÓN.	
Juanicó L.E.	138
16-014.- DESARROLLO DE TERMOGENERADORES PARA ELECTRIFICACIÓN DE HOGARES RURALES.	
Juanicó L.E., Rinalde G.F., Tagliavore E., Gortari S.y Molina M.G.	138
16-061.- PROYECTO DE LABORATORIO DE AUTOTRÓNICA PARA APLICACIONES CON BIOCOMBUSTIBLES E HIDRÓGENO PARA EL PARQUE TECNOLÓGICO DE CUTRAL CÓ-PLAZA HUINCUL.	
Ortega M., Labriola C.V.M.	139
16-100.- SISTEMA AUTÓNOMO EÓLICO DIESEL/GAS CON MAQUINA DE INDUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN BATERIAS / SUPERCAPACITORES / VOLANTE DE INERCIA.	
Toccaceli G.M., Cendoya M.G., Battaiotto P. E.	140
16-141.- FACTIBILIDAD DE UNA CENTRAL ELECTRICA ESCUELA DE COMBUSTIBLES COMBINADOS EN NEUQUEN.	
Labriola C.V.M. (1), Pérez R., Ávila M.	140
16-162.- INTERNATIONAL COOPERATION FOR RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT.	
Muniz O.A.	141
ÁREA TEMÁTICA 17 – PROYECCIONES, ESTRATEGIAS Y PROSPECTIVA ENERGÉTICA	143
17-015.- INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA Y EL DESARROLLO TERRITORIAL. CASO REPUBLICA ARGENTINA.	
Bracamonte P., Cerato A., Maldonado P., Rodríguez F., Gazella E., Maldonado M., Benito N., Bracamonte J. P.	143
17-067.- LA IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN LOCAL DE BIODIESEL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS TERRITORIOS.	
Iernanó M.J.	143

17-089.- GENERACIÓN EOLO-ELÉCTRICA EN ARGENTINA: SITUACION ACTUAL, FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA Y PERSPECTIVAS. Recalde M.	144
17-113.- SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ENERGÍAS RENOVABLES EN AMÉRICA LATINA: LOS CASOS DE ARGENTINA, CHILE Y COLOMBIA. Guzowski C., Recalde M.	145
ÁREA TEMÁTICA 18 – GENERACIÓN DISTRIBUIDA	146
18-137.- DISTRIBUTED ENERGY STORAGE SYSTEMS FOR APPLICATIONS IN ELECTRICAL MICROGRIDS. Molina M.G., Sarasua A.E., Mercado P.E.	146
18-143.- CONTROL OF TIE-LINE POWER FLOW OF MICROGRID INCLUDING WIND GENERATION BY DISTRIBUTED ENERGY STORAGE. Molina M.G., Mercado P.E.	146
18-169.- FINCAS Y GRANJAS ENERGÉTICAMENTE “AUTOSUFICIENTES” Duplessis C., Salvarredi J.	147
18-179.- PERSPECTIVAS DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA SOLAR Y EÓLICA EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN – ARGENTINA. Pontoriero D.H., Molina M.G., Mercado P.E.	148
ÁREA TEMÁTICA 19 – EDUCACIÓN Y ENERGÍA	150
19-020.- ¿ES NECESARIO LA GENERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN PLAN EDUCATIVO ALREDEDOR DEL TEMA ENERGÉTICO? Hutin A.R., Turchetti E.M., Montesano J., Di Pietro A.	150

ÁREA TEMÁTICA 01 – PRODUCCIÓN Y PURIFICACIÓN DE HIDRÓGENO

01-027.- PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO BIOLÓGICO MEDIANTE FERMENTACIÓN ANAERÓBICA Y CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO DE CELDAS DE COMBUSTIBLE DE SACRIFICIO.

García R. E.⁽¹⁾, Nölter O.⁽²⁾

⁽¹⁾ Servicio Naval de Investigación y Desarrollo, Av. Libertador 327, Código Postal 1638, Vicente López, Argentina, rodrigo.egarcia@gmail.com

⁽²⁾ Servicio Naval de Investigación y Desarrollo, Av. Libertador 327, Código Postal 1638, Vicente López, Argentina, ottonolter2001@yahoo.com

Palabras Claves: Hidrógeno biológico, biohidrógeno, biotecnología, desechos orgánicos.

El hidrógeno es un combustible que se presenta como una alternativa a los combustibles fósiles, ya que su consumo en celdas de combustible solo genera agua, calor y energía eléctrica. Un método de obtención de hidrógeno compatible con el cuidado ambiental, radica en el empleo de Biotecnología. Mediante la misma se hace uso de sistemas biológicos, bacterias y/o microalgas, que bajo determinadas condiciones pueden ser inducidos a producir hidrógeno. Una gran ventaja presentada por la biotecnología implica la posible obtención de hidrógeno de forma articulada con la degradación de desechos orgánicos.

Se analiza la factibilidad de producir hidrógeno biológico por medio de la fermentación de desechos orgánicos obtenidos de buques o bases de la Armada Argentina y de biomasa celulósica, es decir de residuos orgánicos vegetales resultantes del mantenimiento del predio, para la obtención de hidrógeno biológico de forma simultánea a la degradación de estos residuos. El biohidrógeno

podrá ser almacenado con el objeto de alimentar una celda de combustible, empleando la energía eléctrica resultante en cargas de requerimiento de potencia bajo-moderado.

Se pretende establecer los procedimientos operacionales estándar (SOP) requeridos para la producción de hidrógeno biológico de forma segura, repetible y con alta eficiencia. Evaluar distintos inóculos y sustratos en función de su capacidad de producción de hidrógeno biológico. Determinar las condiciones óptimas para la producción de biohidrógeno, entre ellas se evaluarán rangos de PH, temperatura, medio y nutrientes requeridos.

También establecer una ecuación de regresión empírica que relacione presión y volumen de gas producido, la cual contempla el volumen de gas diluido en la fase líquida y la variación del volumen del gas acumulado en la fase gaseosa en función de la presión atmosférica, factores usualmente ignorados en la determinación del volumen de gas y analizar posibles metodologías de purificación del hidrógeno obtenido.

01-029.- CONTROL DE UN SISTEMA EÓLICO DE PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO CON ASISTENCIA DE LA RED ELÉCTRICA.

García Clúa J. G.⁽¹⁾, Mantz R. J.⁽²⁾ y De Battista H.⁽³⁾

⁽¹⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC 91 (1900) La Plata, Argentina. jose.garciaclua@ing.unlp.edu.ar

⁽²⁾ CICpBA, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC 91 (1900) La Plata, Argentina. mantz@ing.unlp.edu.ar

⁽³⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC

91 (1900) La Plata, Argentina.
deba@ing.unlp.edu.ar

Palabras Claves: energía eólica, electrólisis, convertidor electrónico, control.
La producción limpia de hidrógeno vía electrólisis del agua a partir de la energía eólica se presenta como una de las alternativas más viables. Uno de los problemas a resolver está asociado a la condición fluctuante del recurso eólico que atenta contra los requerimientos de operación de los electrolizadores. En efecto, el máximo rendimiento en la producción y el mínimo porcentaje de impurezas en los gases producidos se garantiza haciéndolos operar a su valor nominal de corriente. Una opción que permite priorizar este concepto consiste en la asistencia externa de la red eléctrica. En el presente trabajo se propone un sistema de conversión de energía formado por una turbina eólica con control de paso de las palas acoplada directamente a un generador sincrónico de imán permanente. El acoplamiento de la turbina con el electrolizador alcalino se realiza a través de un rectificador a diodos convencional. Por su parte, la red eléctrica se acopla al electrolizador mediante un convertidor electrónico bidireccional. Se propone una estrategia de control del convertidor electrónico que, independientemente de las variaciones de velocidad del viento y/o temperatura, mantiene fija la corriente del electrolizador a su valor nominal optimizando la utilización del recurso eólico. El control está basado en técnicas de sistemas de estructura variable especialmente apropiadas para sistemas electrónicos que operan en alta frecuencia. Se demuestra la estabilidad del control atendiendo los tres modos de operación existentes, según la prevalencia de la energía suministrada: del viento, la red o ambos. Se pone especial énfasis en el primer caso por cuanto exhibe la mayor complejidad desde el punto de vista del control, pues se debe

complementar el control de paso de las palas que allí actúa para limitar la potencia capturada por la turbina. Se obtienen resultados de simulación del sistema modelizado con el paquete *Sim Power Systems* del software *Simulink*, los cuales permiten verificar el comportamiento deseado.

**01-030.- FOTOGENERACIÓN DE
HIDRÓGENO POR PELÍCULAS DE
ÓXIDO DE TITANIO ACTIVADAS.
TERMICAMENTE.**

Pedemonte M. M., Visintin A., Capparelli A. L.

Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CCT La Plata-CONICET, Casilla de correo 16, Sucursal 4 – 1900 La Plata – Argentina
marcospedemonte@gmail.com

Palabras claves: Hidrógeno, Oxido de titanio, foto-electrodos.

En esta comunicación se presentarán resultados asociados con las respuestas a la irradiación visible de superficies de titanio tratado térmicamente en presencia de aire. Este trabajo tiene como objetivo, producir hidrógeno, como respuesta a la excitación sobre electrodos de titanio cubiertos de una delgada película de óxido del mismo elemento por fuentes de luz visibles. El estudio es parte de una investigación sistemática con el objeto de desarrollar materiales adecuados para promover la fotodescomposición del agua a partir de la radiación solar. El TiO_2 posee cualidades que le hacen adecuados para este fin, tanto por su estabilidad química como por absorber radiación en la porción visible del espectro. Los foto-electrodo utilizados fueron preparados sinterizando el metal a distintas temperaturas, lo que permite generar películas

de óxido sobre el mismo con distintas respuestas a la radiación visible.

Para cuantificar los resultados se realizaron medidas electroquímicas (voltagramas y cronoamperometrías) tanto en presencia como en ausencia de radiación (blanco).

El diseño de la celda electroquímica es estándar, consta de un arreglo de tres electrodos, uno de referencia (Hg/HgO), un contra-electrodo (platino) y uno de trabajo (el foto-electrodo). Para irradiar la celda se utilizó una lámpara dicróica comercial de 250W, montada a 16 cm de la misma.

En los experimentos se encuentra que la respuesta a la acción de la luz depende marcadamente de la temperatura de sinterizado.

01-065.- DESARROLLO DE CATALIZADO-RES PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓ-GENO A PARTIR DE GLICEROL.

Comelli R.A. ⁽¹⁾, D'Angelo M.A. ⁽²⁾, Sánchez E.A. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica – INCAPE (FIQ-UNL, CONICET), Santiago del Estero 2654, S3000AOJ – Santa Fe, Argentina, rcomelli@fiq.unl.edu.ar

⁽²⁾ INCAPE (FIQ-UNL, CONICET), mdangelo@fiq.unl.edu.ar

⁽³⁾ INCAPE (FIQ-UNL, CONICET), esanchez@fbc.unl.edu.ar

Palabras Claves: Hidrógeno, glicerol, reformado catalítico

La demanda de hidrógeno, el elemento más simple y abundante, está creciendo debido a los avances técnicos en la industria de celdas de combustibles. Esto hace necesario encontrar fuentes renovables de materias primas para producirlo dado que actualmente casi el 95% es obtenido de alimentaciones basadas en combustibles fósiles, o sea no renovables. La

transformación del glicerol, subproducto de la producción de biodiesel, interesa debido a su creciente obtención asociada a la demanda de biocombustibles y por provenir de materias primas renovables, lo cual permite un desarrollo medioambiental sostenible. Entre los posibles usos del glicerol se puede considerar su utilización como sustrato bio-renovable para producir hidrógeno, el cual es propuesto como el combustible renovable de próxima generación. El proceso de reformado con vapor del glicerol permite obtener hidrógeno y ha sido reportado utilizando catalizadores soportados de metales de los grupos 8-10, preparados por métodos de impregnación convencional utilizando soportes como ZrO₂, CeO₂, SiO₂, Al₂O₃, entre otros. También, Ni Raney promovido con estaño y Ni soportado fueron evaluados, produciendo a 650°C 4 moles de hidrógeno de los 7 moles correspondientes al máximo estequiométrico. La reacción de reformado del glicerol está siendo estudiada sobre catalizadores de Ni impregnado sobre alúmina, sistema que ha sido exhaustivamente caracterizado en sistemas de reacción previamente evaluados. La alimentación es una solución acuosa al 20% de glicerol y se co-alimenta nitrógeno para modificar la presión parcial. El seguimiento de la reacción se realiza por cromatografía de gases, compatibilizando análisis en línea, con detector de ionización de llama (en inglés flame ionization detector) (FID) y detector de conductibilidad térmica (en inglés thermal conductivity detector) (TCD), de la corriente de no condensados y, con FID, de la fracción condensada durante la reacción. Los resultados obtenidos demuestran la factibilidad de la reacción, detectándose además del hidrógeno, pequeñas proporciones de hidrocarburos de C1 a C3 y de oxigenados. Esto motiva a trabajar en la mejora de la selectividad del material.

01-066.- OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE GLICERINA.

Pompeo F., Bufón I., Barbelli M. L., Santori G. F., Nichio N. N. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 esq. 47, 1900 La Plata, Argentina.

CINDECA, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata-CONICET, 47 N° 257, 1900 La Plata, Argentina. * nnichio@quimica.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Glicerina, hidrógeno, reformado con vapor.

Las fuentes renovables constituyen una interesante alternativa para la producción de hidrógeno, entre ellas, compuestos oxigenados derivados de la biomasa (glicerina, furfural, etc). La reacción catalítica de vaporeformación de alcoholes o hidrocarburos oxigenados genera una mezcla gaseosa de H₂ y CO (gas de síntesis), que puede ser usada posteriormente para producir combustibles y químicos.

La glicerina, subproducto del biodiesel, resulta una materia prima disponible y de bajo costo para esta aplicación energética. Se plantea así el desafío de desarrollar una tecnología que permita obtener altos rendimientos a hidrógeno con bajo requerimiento energético.

Los estudios de la reacción de reformación de glicerina fase vapor son muy recientes y los resultados de T. Hirari y colab demuestran que los catalizadores a base de metales como Ru, Rh, Ni, Ir, Co, Pt, Pd y Fe resultan activos.

El objetivo de este trabajo es estudiar la reacción de vaporeformado de glicerina utilizando catalizadores de Pt y Ni preparados sobre diferentes soportes. Se estudió el efecto de la naturaleza de la fase metálica, tipo de soporte, temperatura y condiciones de alimentación, sobre la selectividad a H₂ y la estabilidad de los catalizadores.

En lo que respecta a la fase metálica, los catalizadores de Pt resultaron más activos y demostraron conversión completa de glicerol a productos gaseosos a 350°C. Los catalizadores

de Ni requirieron temperaturas mayores a 550°C para alcanzar conversión total de glicerol. Se evidenció un fuerte efecto del soporte; los soportes de carácter básico o neutro conducen a catalizadores más estables, mientras que los soportes con sitios ácidos conducen a la formación de productos laterales debido a reacciones de deshidratación y condensación, que conducen a la formación de coque y a la rápida desactivación del catalizador. Los sistemas de Pt/SiO₂ y Pt/MgO resultaron los de mayor estabilidad y menor formación de coque.

01-120.- OBTENCIÓN DE HIDROGENO MEDIANTE TURBINA PARA RÍOS DE LLANURA.

Maché C., Montiel H., Stivanello J., Jacobi D., Gareis G.

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Paraná, Almafuerte 1033, CP3100, Paraná -Entre Ríos, Argentina, cmache@frp.utn.edu.ar

Palabras clave: turbina Gorlov, electrolizador, hidrógeno.

La presencia de ríos de llanura importantes en el noreste Argentino, permite implementar en esta zona especialmente, turbinas del tipo Gorlov, las cuales se adaptan de manera especial y permiten obtener energía eléctrica. Con el agregado de un generador eléctrico de bajas rpm, es posible alimentar un electrolizador, mediante el cual se puede disociar las moléculas de agua y consecuentemente la obtención de Hidrógeno y Oxígeno.

El proyecto, que en su estado actual se encuentra en desarrollo, consiste en la obtención de Hidrógeno a partir del aprovechamiento de la corriente natural del río. Todo el sistema podrá ser usado como generación de electricidad de gran utilidad en lugares aislados, carentes de acceso a energía

eléctrica sobre las zonas costeras, islas del río y sus afluentes donde se encuentran, por ejemplo, escuelas flotantes. Al incorporar un Electrolizador podemos obtener el gas combustible que podrá ser almacenado y aprovechado posteriormente con una celda de combustible o eventualmente para alimentar en forma directa calefactores o cocinas. Es una gran ventaja del sistema, poder obtener estos gases ilimitadamente con un costo mínimo y sin producir daños al medioambiente.

El proyecto se encuentra actualmente en la fase de construcción del primer prototipo esperándose contar con los primeros resultados de su desempeño en el segundo semestre del corriente año.

01-124.- OPTIMIZACIÓN CATALITICA DE LA DISOCIACION DE AMONIACO COMO FUENTE DE HIDRÓGENO.

Meyer E. ⁽¹⁾, Olguín G. ⁽²⁾, Carlesi C. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Escuela de Ingeniería Química de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avenida Brasil 2950, casilla 4059, Valparaíso, Chile, emeyer@ucv.cl

⁽²⁾ Escuela de Ingeniería Química de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avenida Brasil 2950, casilla 4059, Valparaíso, Chile, gianni.olguin@ucv.cl

⁽³⁾ Escuela de Ingeniería Química de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avenida Brasil 2950, casilla 4059, Valparaíso, Chile, carlos.carlesi@ucv.cl

Palabras Claves: Hidrógeno, Amoniac, Catálisis

La obtención de hidrógeno a partir de amoniac se presenta como una alternativa de solución al problema de almacenamiento y transporte del hidrógeno, factible de utilizar en la generación de energía útil y limpia, a través del acoplamiento con unidades generadoras que utilicen hidrógeno como combustible. En esta dirección y de acuerdo al actual estado de

la técnica, la eficiencia del proceso de descomposición catalítica del Amoniac depende fuertemente de la naturaleza del catalizador utilizado, incidiendo en el consumo energético y costos asociados. Los registros disponibles indican temperaturas mínimas de operación de hasta 550 °C, logrando conversiones superiores a 98%, utilizando elementos activos de alto costo como el Ru, Ir y Rh, no obstante, se registran buenos resultados para el Ni, sin llegar a ser equivalentes a los obtenidos con rutenio (conversión sobre 98%, para temperaturas superiores a 650 °C), pero mostrando costo de producción de hasta 10 veces menor. La optimización propuesta busca determinar y caracterizar un catalizador factible de producir sobre una base de compuestos de fácil acceso en el mercado (Níquel y/o Hierro), dopados por elementos de alta actividad (Rutenio) en bajas concentraciones, que permitan minimizar la temperatura de reacción, maximizar el flujo de amoniac procesado por unidad de catalizador, manteniendo la conversión dentro de límites aceptables para obtener una mezcla producto adecuada para el aprovechamiento del hidrógeno.

La presente comunicación, tiene como objetivo exponer el estado actual del proyecto en cuanto refiere a la elaboración de una ruta simple de síntesis del catalizador en base a Ni dopado con Ru además del diseño, construcción y operación del banco de pruebas, el cual incluye un reactor empacado como elemento principal, capaz de alcanzar temperaturas de hasta 800 °C, presiones de operación de hasta 12 bar y de largo ajustable para el estudio de la conversión y cinética de la reacción.

01-132.- MECANISMO DE LA REACCIÓN DE OXIDACIÓN DE CO EN PRESENCIA DE HIDRÓGENO CON CATALIZADORES DE COBRE Y CERIO.

Moreno M., Bergamini L., Baronetti G., Laborde M., Mariño F.

Laboratorio de Procesos Catalíticos / Depto. de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Pabellón de Industrias, Ciudad Universitaria, (1428) Buenos Aires, Argentina.
maximom@di.fcen.uba.ar

Palabras Claves: Mecanismo, Cinética, Cobre, Cerio, PrOx, CO, Hidrógeno

El diseño del reactor de COPROX, el último del tren de purificación en el proceso de obtención de hidrógeno para su uso en pilas de combustible de baja temperatura, exige tener una expresión matemática que prediga los valores de la velocidad de reacción en un muy amplio rango de concentraciones (las conversiones que deben alcanzarse son mayores al 99.5%) y temperaturas (por la gran exotermicidad de las reacciones involucradas). Este trabajo tiene por objetivo establecer el mecanismo de reacción y obtener la correspondiente expresión matemática con el fin último de diseñar un reactor de COPROX a escala planta piloto. La metodología del estudio cinético es el planteo de diferentes mecanismos con distintas etapas limitantes y la comparación de las expresiones resultantes de dichos planteos con el comportamiento cinético del reactor de laboratorio. Además se tienen en cuenta estudios IR in-situ disponibles en la literatura científica. El resultado es una expresión que contempla etapas tanto de quimisorción, reacción en superficie como reacciones REDOX entre los distintos 'sitios activos'.

01-160.- MODELADO DE UN REACTOR DE MEMBRANA PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDROGENO ULTRAPURO: DEMOSTRACION EXPERIMENTAL Y VALIDACION DEL MODELO. Coronel L. ⁽¹⁾, Munera J. F., Cornaglia L. M., Lombardo E. A.

⁽¹⁾ Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (FIQ, UNL-CONICET), Santiago del Estero 2829 - 3000 Santa Fe – Argentina, ⁽¹⁾ iq.coronel@yahoo.com.ar

Palabras Claves/Key words: (Reactor de membrana, hidrógeno ultrapuro, modelado)

La necesidad de contar con fuentes de energía alternativa, incentiva a la investigación de nuevas tecnologías. En este aspecto la reacción de reformado seco de metano es una interesante alternativa con el fin de producir hidrógeno, sin embargo el principal inconveniente de dicha reacción es que está limitada por el equilibrio termodinámico. La utilización de membranas permeables y selectivas al hidrógeno ofrece la posibilidad de desplazar el equilibrio extrayendo del medio un producto de la reacción. Esta solución ha sido reportada utilizando diferentes tipos de membranas con distintos resultados.

Con el fin de predecir, en un reactor de membrana, la influencia de las variables sobre la conversión de metano y producción de H₂, se propone en este trabajo un modelo matemático para la reacción de reformado seco de metano utilizando sistemas catalíticos en base a Rh/La₂O₃ y Rh/La₂O₃-SiO₂ en un reactor construido con una membrana de Pd-Ag 100% selectiva al H₂. En este estudio se usaron las expresiones cinéticas desarrolladas en trabajos anteriores para estos catalizadores para la reacción en estudio, mientras que para el caso de la reacción inversa del agua (reacción secundaria), se determinó una expresión cinética. Se demostró que es posible desplazar el equilibrio termodinámico hacia el lado de los productos al extraer hidrógeno del medio reaccionante, permitiendo a su vez producir H₂ con alto grado de pureza para ser usado en aplicaciones tales como celdas de combustibles. Los resultados del modelo matemático en el reactor de membrana ajustan satisfactoriamente los valores experimentales para ambos sistemas catalíticos. Dicho modelo

permite predecir el comportamiento del reactor cuando se varían los flujos de gas de arrastre.

ÁREA TEMÁTICA 02 – ALMACENAJE, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

02-023.- HIDRUIROS COMPLEJOS CUATERNARIOS $Mg_2(Fe,Co)H_y$ PARA ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO.

Baum L.A. ⁽¹⁾, Meyer M. ⁽²⁾, Mendoza Zélis L. ⁽³⁾

⁽¹⁾ IFLP, Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, calle 49 y 115, 1900 La Plata, Argentina, baum@fisica.unlp.edu.ar

⁽²⁾ IFLP, Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, calle 49 y 115, 1900 La Plata, Argentina, meyer@fisica.unlp.edu.ar

⁽³⁾ IFLP, Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, calle 49 y 115, 1900 La Plata, Argentina, mendoza@fisica.unlp.edu.ar

Palabras Claves: hidruros complejos, síntesis mecánica, almacenamiento gaseoso

Los hidruros complejos ternarios basados en Mg y metales de transición del tipo Mg_2THy , son materiales muy atractivos para el almacenamiento de hidrógeno debido a su alta capacidad volumétrica: hasta 150 kgH₂/m³ en Mg_2FeH_6 . En ellos se forman aniones complejos $[THy]^{-4}$ que dan lugar a ligaduras iónico-covalentes para el hidrógeno y consecuentemente presentan altas entalpías de disociación. Estos compuestos pueden obtenerse por sinterizado a altas temperaturas y altas presiones de hidrógeno y en la última década se han logrado notables mejoras en el rendimiento de la síntesis, a partir del aleado mecánico en atmósfera de hidrógeno de los constituyentes. Esta técnica también ha permitido explorar la síntesis de complejos cuaternarios $Mg_2T_1-zT'zHy$ combinando dos metales de transición en pos de optimizar las propiedades del hidruro resultante.

En este trabajo discutimos la obtención de compuestos de la familia $Mg_2Fe_{1-z}Co_zHy$ ($0 \leq z \leq 1$) vía molienda mecánica en atmósfera

de hidrógeno a temperatura ambiente y sus propiedades como almacenadores de hidrógeno. Partiendo de mezclas de Mg, Fe y Co en cantidades apropiadas y una presión de H₂ de 0.3 MPa, estudiamos el progreso de la síntesis mecánica a través del análisis de las curvas cinéticas de absorción de hidrógeno. Las muestras obtenidas luego de alcanzar el estado estacionario y otras representativas de estadios intermedios se caracterizaron mediante difracción de rayos X, calorimetría diferencial y espectroscopía Mössbauer. Las propiedades de sorción de hidrógeno de algunas de ellas se analizaron en un equipo volumétrico. Finalmente discutimos las diferentes etapas en la síntesis mecánica de estos hidruros complejos y las propiedades de sorción térmica de hidrógeno de las fases resultantes, en función de la composición de las mismas.

02-038.- COMPORTAMIENTO ELECTROQUÍMICO DE ALEACIONES FORMADORAS DE HIDRUIROS METÁLICOS MODIFICADAS POR LA INCORPORACIÓN DE CU METÁLICO.

Rodríguez Nieto F.J., Barsellini D.R., Visintin A. y Triaca W.E.

INIFTA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CCT La Plata-CONICET, Diag. 113 y 64. CC 16 Suc. 4 (1900) La Plata, Argentina.

(*) Miembro de la CICPBA

rodriini@inifta.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Electrocatálisis, almacenamiento de hidrógeno, hidruros, baterías

En el presente trabajo se estudia el efecto de la incorporación de partículas de cobre sobre el comportamiento electroquímico de aleaciones formadoras de hidruros metálicos para su uso

en baterías alcalinas recargables del tipo níquel-hidruro metálico

Los electrodos de trabajo fueron preparados mezclando 75 mg de aleación con 75 mg de grafito (Vulcan XC-72 y PTFE) y diferentes cantidades de cobre incorporados como: (a) polvos metálicos de diferentes tamaños de partícula, (b) a partir de la reducción electroquímica de sulfato de cobre (métodos in-situ); (c) a partir de la electrodeposición de Cu metálico desde una solución de sulfato de cobre (método ex-situ). Esta mezcla es prensada sobre un colector de corriente constituido por una malla de Ni de 1 cm², obteniendo de esta forma electrodos con un área geométrica de 2 cm².

Se estudia el efecto de la incorporación de cobre a la aleación por los diferentes métodos a través de su caracterización electroquímica mediante voltamperometría cíclica, ciclados de carga-descarga, velocidad de carga en una solución de KOH 7 M a 25 °C. La morfología y tamaño de partícula se evalúan mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), y microscopía electrónica de transmisión (TEM). Los resultados muestran que el cobre mejora las propiedades electroquímicas de las aleaciones formadoras de hidruros. Se observa que la morfología y el tamaño de las partículas como así también la forma en la que el Cu se incorpora a la aleación presentan una influencia positiva sobre la capacidad de descarga, la velocidad de descarga y vida útil de los electrodos.

02-069.- INFLUENCIA DE LA PRESIÓN DE COMPACTACIÓN SOBRE LA RESPUESTA DINÁMICA DE ELECTRODOS DE AB₅.

Thomas J.E., Castro E.B., Visintin A.

Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CCT La Plata-CONICET, C.C. 16, Suc. 4 – 1900 La Plata – Argentina

enryjt@inifta.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Hidruros Metálicos, EIS, Almacenamiento de Hidrógeno

Las aleaciones formadoras de hidruros metálicos son utilizadas como electrodo negativo en baterías alcalinas. Las aleaciones del tipo AB₅ son una manera fácil y reversible de almacenamiento electroquímico de hidrógeno en fase sólida.

El objetivo de este trabajo es el estudio del efecto de la presión de compactación ejercida durante el armado de los electrodos sobre la respuesta cinética de los mismos. Para ello se utilizó la técnica de Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIS), en varios electrodos preparados a diferentes presiones, que van desde los 500 kg/cm² hasta los 6000 kg/cm². De los resultados obtenidos se ha podido analizar el efecto de la presión sobre el área total, interfacial y activa, a medida que aumenta la presión de compactación. Asimismo se observa una disminución de la resistencia debida al mal contacto entre las partículas con el aumento de la presión de compactación. Se encontró, en este estudio, un rango de presiones donde el comportamiento es óptimo, a bajas presiones se tiene una porosidad elevada con un área activa de metal bastante alta pero esto acarrea problemas de mal contacto entre partículas y a la pérdida de material con el ciclado. Mientras que a altas presiones se mejora el contacto eléctrico pero se pierde área activa disponible para la hidruración. Estos resultados coinciden con los publicados por este grupo en trabajos previos; observados por otras técnicas electroquímicas [1] y con los comportamientos que se habían predicho por un modelado teórico [2].

Referencias:

[1] J. Thomas, B. Castro, S. Real, A. Visintin, "BEHAVIOR PREDICTION OF METAL HYDRIDE ELECTRODES IN OPERATION USED IN ALKALINE BATTERIES",

International Journal of Hydrogen Energy, 33 (2008) 3475 – 3479,

[2] Thomas J., Castro B., Visintin A., “EFFECT OF COMPACTION PRESSURE ON THE BEHAVIOUR OF METAL HYDRIDE PELLET ELECTRODES: NEW MODELLING”. Book of abstracts of “6th Spring Meeting of the International Society of Electrochemistry”, 16 - 20 de marzo de 2008 en Foz de Iguazú, Brasil.

02-084.- ALMACENAMIENTO ELECTRO-QUÍMICO DE HIDRÓGENO EN ALEACIO-NES ZrCrNiPdx Y ZrCrNiPtX.

Ruiz F.C. ⁽¹⁾, Peretti H.A. ⁽¹⁾, Visintin A. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica (CAB-CNEA), 8400, San Carlos de Bariloche, Argentina. ruizfabricio@yahoo.com.ar, peretti@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. C.C. 16, Suc. 4 – 1900, La Plata, Argentina. avisintin@inifta.unlp.edu.ar

Palabras clave: Batería, Aleación, Hidruro, Energía.

La demanda de baterías ha crecido enormemente a nivel mundial, a causa de la gran cantidad de dispositivos portátiles existentes (teléfonos celulares, cámaras fotográficas digitales, computadoras, reproductores de música y video, etc). En particular, la batería de Níquel e Hidruro Metálico [NiMH] es, quizás, la de mayor crecimiento en el consumo entre sus pares. Es de destacar que la actual generación de vehículos eléctricos e híbridos utilizan baterías de NiMH. El estudio de aleaciones que presenten la facultad de absorber y desorber Hidrógeno en forma reversible es fundamental

para su utilización como material activo en baterías NiMH.

En previas publicaciones de nuestro laboratorio (1,2) se estudio el efecto electrocatalítico de aditivos como Pt y Pd agregados en forma de electroless y polvos. En este trabajo se estudian aleaciones en las que se incorporan estos metales en la estructura de una aleación tipo AB₂, resultando los compuestos ZrCrNiPdx y ZrCrNiPtX (x = entre 0,05 y 0,2). El efecto de estos elementos sobre propiedades tales como capacidad electroquímica, comportamiento a altos regímenes de descarga (RC), activación, etc, es analizado aquí.

La caracterización metalúrgica de las muestras se realizó utilizando las técnicas de Difracción de Rayos X, Microscopía Electrónica de Barrido y Espectroscopia Dispersiva en Energía. De los resultados obtenidos por Espectroscopía de Impedancia Electroquímica y RC, se determinó un aumento importante en la velocidad de reacción por efecto de dichos metales.

1-A. Visintin, C.A. Tori, G. Garaventa y W.E. Triaca, “The effect of palladium coatings on hydrogen storage alloy electrodes for nickel / metal hydride batteries”, Journal of the Brazilian Chemical Society 8, 125-129 (1997).
2-A. Visintin, E.B. Castro, S. Real y W.E. Triaca, C. Wang y M. P. Soriaga, “Electrochemical Activation and Electrocatalytic Enhancement of an Hydride-Forming Metal Alloy Modified with Palladium Platinum and Nickel”, Electrochimica Acta, 51, 3658-3667 (2006).

02-087.- ESTUDIOS PRELIMINARES PARA LA OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE GASIFICACIÓN DE CARBÓN. Gorena C. ⁽¹⁾, De Micco G., Quattrini D., Bohé A.

⁽¹⁾Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica Avda. Córdoba 831 Piso 1

(C1054AAH) - Ciudad de Buenos Aires
gorena@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Centro Atómico Bariloche Comisión Nacional de Energía Atómica. Avenida Bustillo, 9500, 8400 San Carlos de Bariloche, Argentina

⁽³⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

⁽⁴⁾ Universidad Nacional de Cuyo, Instituto Balseiro, Avenida Bustillo, 9500, 8400 San Carlos de Bariloche, Argentina

⁽⁵⁾ Universidad Nacional del Comahue, Centro Regional Universitario, Bariloche, 8400 San Carlos de Bariloche, Argentina

Palabras Claves: Carbón, Gasificación. Cinética.

El estudio de las reacciones heterogéneas posee una amplia variedad de aplicaciones, entre ellas se encuentran las reacciones de oxidación vinculadas a la generación de energía. El interés del estudio de la oxidación de carbón radica en que dicho material constituye la reserva energética de origen fósil más abundante y mejor distribuida del planeta. Sin embargo, su uso para la generación eléctrica viene siendo muy cuestionado, tanto por su carácter fuertemente contaminante de la atmósfera (emisiones de CO₂, SO₂ y NO_x) como por la reducida eficiencia de las centrales térmicas convencionales (inferiores al 35%). En este contexto, la “co-producción” de energía eléctrica, combustibles alternativos y productos químicos, a partir del carbón, constituye una aproximación sustancialmente diferente e innovadora al problema.

Las muestras de carbón estudiadas en este trabajo provienen de la Planta Depuradora Yacimientos Carboníferos de Río Turbio (YCRT), Santa Cruz.

En primer lugar se realizó la caracterización detallada del material de partida debido a que es fundamental para conocer las propiedades físicas y químicas más relevantes de los carbones para el proceso de gasificación. De

esta manera se pudo definir si las mismas son uniformes entre diferentes partidas y con qué grado de homogeneidad pueden ser consideradas para los posteriores tratamientos. Una vez caracterizado el material de partida, se iniciaron los estudios para determinar los mecanismos de las reacciones de gasificación del carbón en presencia de dos agentes gasificantes: (1) dióxido de carbono; (2) vapor de agua. Las gasificaciones con dióxido de carbono se realizaron mediante ensayos en una balanza termogravimétrica en condiciones isotérmicas y no isotérmicas. Para las gasificaciones con vapor de agua se diseñó un sistema experimental constituido por un reactor en flujo, un horno eléctrico horizontal, un generador de vapor, líneas de ingreso de Argón y un sistema de condensación del vapor producido. Se estudió la cinética de la reacción por medio de cromatografía gaseosa.

02-092.- ENSAYO Y SIMULACIÓN DE LA DESCARGA DE UN CONTENEDOR DE HIDRÓGENO BASADO EN HIDRURO METÁLICO.

Melnichuk M. ^(1,2), Silin N. ^(1,2), Andreassen G. ⁽⁴⁾, Corso H. L. ⁽³⁾, Visintin A. ⁽⁴⁾, Peretti H. A. ^(1,3)

⁽¹⁾ Instituto Balseiro – Centro Atómico Bariloche (C.N.E.A.) – Universidad Nacional de Cuyo, Institución, Av. Bustillo 9500, CP: 8400, S. C. de Bariloche, Argentina.

⁽²⁾ CONICET Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

⁽³⁾ Comisión Nacional de Energía Atómica (C.N.E.A.)

⁽⁴⁾ Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas, Teóricas y Aplicadas- Universidad Nacional de La Plata - Suc. 4, C.C.: 16 / Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires (C.I.C.), CP: 1900, La Plata, Argentina.

Palabras claves: almacenamiento de hidrógeno, contenedor de hidruro metálico, AB_5 , simulación.

Se evaluó experimental y numéricamente el desempeño de un contenedor de hidrógeno basado en un hidruro metálico del tipo AB_5 entregando hidrógeno a distintos caudales de descarga. Para ello se utilizó una rutina de cálculo de la transferencia de calor por el método de diferencias finitas unidimensional en la dirección radial. Se analizan los parámetros termodinámicos relevantes del proceso en función del tiempo, simulando condiciones similares a las experimentales. De esta manera, mediante el ajuste del modelo, es posible discernir las diferentes contribuciones a la curva de descarga a caudal constante, representada por la evolución temporal de la presión de hidrógeno en el interior del contenedor.

02-104.- ESTUDO TEÓRICO DE LA ADSORCIÓN DE H_2 Y Pd SOBRE VACANCIAS DE GRAFENO.

López Corral I.⁽¹⁾, Germán E.⁽¹⁾, Volpe M.A.⁽²⁾, Brizuela G.P.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, 8000, Bahía Blanca, Argentina.

⁽²⁾ Planta Piloto de Ingeniería Química, UNS-CONICET, Camino Carrindanga Km. 7, 8000, Bahía Blanca, Argentina.
ilopezcorral@uns.edu.ar,
gbrizuela@uns.edu.ar

Palabras Claves: Grafeno; Vacancias; Almacenamiento de hidrógeno; Paladio.

Aunque desde hace ya varios años se ha considerado la posibilidad de emplear grafeno o nanotubos de carbono como medio para almacenar hidrógeno gaseoso, la interacción $\tilde{C}H$ resulta sumamente débil a temperatura ambiente y presiones moderadas. Estudios

recientes han alentado la posibilidad de solucionar este obstáculo incorporando metales de transición, pero todavía no se conoce detalladamente cómo influye la presencia de defectos sobre la capacidad de retención de H_2 . El objetivo del presente trabajo es estudiar la adsorción de hidrógeno H_2 sobre grafeno decorado con Pd y provisto de vacancias, haciendo uso de métodos semiempíricos y del funcional de la densidad. La superficie de grafeno se representó mediante un modelo periódico con una celda unidad constituida por 23 átomos de C, formando una vacancia sobre la que se dispuso un único átomo de Pd. En primer lugar se determinó la geometría óptima de adsorción, considerando diferentes configuraciones de interacción del H_2 con el Pd, y seguidamente se analizó la evolución del enlace químico durante el proceso de adsorción, identificándose los átomos que experimentan cambios significativos en sus poblaciones de solapamiento.

Los resultados obtenidos demuestran que la existencia de vacancias disminuye notoriamente el alcance de la interacción PdH, en contraste con lo que ocurre cuando el metal se encuentra situado sobre un átomo de C de la red. En efecto, se comprobó que la adsorción de Pd debilita los enlaces C-C más cercanos a las vacancias y origina nuevos enlaces $\tilde{C}Pd$, pero al incorporar luego H_2 no se formaron enlaces $\tilde{C}H$ o PdH de fortaleza significativa. La presencia de vacancias parece así comprometer fuertemente al decorado, quedando menos disponible para enlazarse al H_2 . Puede asumirse entonces que la concentración de vacancias debe mantenerse baja para que el grafeno decorado con Pd pueda actuar como medio de almacenamiento de hidrógeno.

02-154.- ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO Y METANO EN MATERIALES. NANOPOROSOS.

García Blanco A.A. ⁽¹⁾, Vallone A. ⁽¹⁾, Migone A. ⁽²⁾, Gil A. ⁽³⁾, Sapag K. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Física Aplicada CONICET-UNSL, Chacabuco 917, San Luis, Argentina, sapag@unsl.edu.ar

⁽²⁾ Department of Physics, Southern Illinois University, Carbondale, Illinois 62901-4401, USA

⁽³⁾ Departamento de Química Aplicada, Edificio de los Acebos, Universidad Pública de Navarra, Campus de Arrosadía, E-31006 Pamplona, España

Palabras Claves: Almacenamiento de hidrógeno, almacenamiento de metano, adsorción, MOFs, zeolitas, nanotubos de carbono, carbón activado

Se estudió la capacidad de almacenamiento de metano e hidrógeno en materiales de origen comercial que poseen diferentes características fisicoquímicas, como los MOFs (Metal-Organic Frameworks), las zeolitas tipo tamiz molecular: MS-3A, MS-4A, MS-5A, MS-13X, nanotubos de carbono y un carbón activado de alta área superficial (MAXSORB).

La capacidad de almacenamiento se determinó a partir de las isothermas a altas presiones de hidrógeno (hasta 40 Bar a 77 K) y metano (hasta 40 Bar a 298 K). Los materiales fueron caracterizados mediante isothermas de adsorción de nitrógeno a 77 K y la adsorción de metano e hidrógeno a bajas presiones. Los datos de capacidad de almacenamiento obtenidos son correlacionados con las propiedades superficiales del material, como su área superficial aparente, el volumen de poros, la distribución de tamaños de poro y la afinidad adsorbente-adsorbato.

02-163.- FUENTE PORTÁTIL DE HIDRÓGENO HASTA 6 MPa UTILIZANDO MATERIALES FORMADORES DE HIDRUROS.

Mangiarotti F. ⁽¹⁾, Bertolino G. ^(1,2), Baruj A. ^(1,2), Meyer G. ^(1,2)

⁽¹⁾ Instituto Balseiro y Centro Atómico Bariloche, CNEA, 8400, S. C. de Bariloche, Argentina

⁽²⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

Palabras Claves: almacenamiento, compresión, elementos finitos, diseño

Se describe el diseño y la construcción de una fuente de hidrógeno que utiliza un material formador de hidruros para almacenar y comprimir el gas. La fuente ha sido diseñada para proveer hidrógeno hasta una presión de 6 MPa, cuando el hidruro es calentado hasta una temperatura de aproximadamente 150°C. En base a criterios de estabilidad, reproducibilidad y disponibilidad, se seleccionó una aleación LaNi₅ como material formador de hidruros para la fuente. El contenedor fue construido en acero inoxidable AISI 316L para minimizar procesos de fragilización a presiones elevadas de hidrógeno. Para el diseño de la fuente se han tenido en cuenta la resistencia mecánica del acero, la transferencia de calor en el hidruro, así como consideraciones de peso y costo. El diseño fue optimizado aplicando técnicas de elementos finitos para modelar los comportamientos mecánico y térmico del sistema. Dada la pobre conductividad térmica del hidruro, se lo mezcló con filamentos de Cu en el recipiente. Esto resulta en una mejor transferencia de calor, lo cual incrementa la cinética de absorción y desorción del dispositivo. La respuesta de la fuente fue caracterizada realizando experimentos controlados de absorción y desorción de hidrógeno utilizando un equipo volumétrico diseñado y fabricado en el laboratorio. El

dispositivo será utilizado como fuente para realizar experimentos en laboratorios sin acceso a la red interna de distribución de hidrógeno.

ÁREA TEMÁTICA 03 – CELDAS DE COMBUSTIBLE

03-016.- EFFECTS OF PEMFC OPERATING PARAMETERS ON THE PERFORMANCE OF AN INTEGRATED ETHANOL PROCESSOR.

Francesconi J.A. ⁽¹⁾, Mussati M.C. ⁽²⁾, Aguirre P.A. ⁽³⁾

⁽¹⁾ INGAR - Instituto de Desarrollo y Diseño, CONICET-UTN, Avellaneda 3657, CP:S3002GJC, Santa Fe, Argentina.javierf@santafe-conicet.gov.ar

⁽²⁾ INGAR - Instituto de Desarrollo y Diseño, CONICET-UTN, Avellaneda 3657, CP:S3002GJC, Santa Fe, Argentina.mmussati@santafe-conicet.gov.ar

⁽³⁾ INGAR - Instituto de Desarrollo y Diseño, CONICET-UTN, Avellaneda 3657, CP:S3002GJC, Santa Fe, Argentina.paguir@santafe-conicet.gov.ar

Key Words: ethanol processor, fuel cell, heat integration

The future sustainability of a hydrogen economy depends mainly on the primary sources used in the hydrogen production. Bioethanol reforming represents a clean and renewable alternative route of manufacture. In this paper we discuss the energetic and environmental aspects of an ethanol processor. The fuel processor investigated is based on steam reforming, followed by high- and low-temperature shift reactors and preferential oxidation, which are coupled to a polymeric fuel cell (PEMFC). The performance of the complete system operating on ethanol fuel has been analyzed as a function of fuel cell operating parameters. PEMFC operation has been analyzed by an available parametric model. Proton exchange membrane (PEM) fuel cells for stationary and mobile applications are highly integrated systems including fuel processing, fuel cell itself and post-combustion

units. Our goal here has been to analyze and improve a fuel cell system performance by simulation techniques. The process under study was implemented within HYSYS process simulation software. Pinch Analysis concepts were used to investigate the energy integration and determine maximum efficiency minimizing ethanol consumption and CO₂ emission. The effect of fuel cell temperature, pressure, hydrogen and oxygen utilizations was analyzed. An optimum set of operating values was found in order to maximizing the system efficiency. In addition the results permit to determine operating zones where the water, needed for the reforming reactions, appears as feedstock or wastewater.

03-033.- DESARROLLO DE UN STACK DE CELDAS DE COMBUSTIBLE PEM DE HIDRÓGENO-OXÍGENO DE ALTA DENSIDAD DE POTENCIA.

Calzada R. ⁽²⁾, Baleztena M. ⁽²⁾, Peralta C. ⁽²⁾, Barsellini D. ^(1,2), Tori C. ⁽¹⁾, Garaventa G. ⁽¹⁾, Visintin A. ⁽¹⁾, Triaca W. E. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. CC 16, Suc. 4 (1900) La Plata, Argentina.

⁽²⁾ Grupo de Investigación en Energías Sustentables y Eficiencia Energética (GIESEE), Departamento de Electrotecnia, Universidad Nacional Tecnológica, Facultad Regional La Plata, Av. 60 esq. 124 (1900) La Plata, Argentina.

barsellini@inifta.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Hidrógeno, celda de combustible, stack, platino.

Se diseñó y construyó un stack de celdas de combustible PEM de hidrógeno-oxígeno

utilizando electrodos porosos de difusión de gas catalizados con platino de 25 cm² de área geométrica.

Se mejoraron las condiciones del ensamble del stack con respecto a un prototipo anterior en base a la minimización de la resistencia de contacto entre placas monopolares, placas bipolares y conjunto electrodo-membrana de polímero sólido-electrodo.

Se determinaron las condiciones óptimas de humidificación, caudal y presión de los gases reactivos a través de la medida de la resistencia interna del stack.

Se evaluó el comportamiento del stack bajo diferentes condiciones de funcionamiento. El análisis de los resultados obtenidos permitió identificar las distintas pérdidas de energía intrínsecas para así proceder a su minimización.

03-046.- ESTUDIO DE ESTABILIDAD TERMODINÁMICA Y PROPIEDADES DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICA DE LOS COMPUESTOS $La_2Mo_2-xW_xO_9$.

Vega Castillo J.^(1,2), Mogni L.^(1,2), Lacorre P.⁽⁴⁾, Caneiro A.^(1,2,3)

⁽¹⁾ Centro Atómico Bariloche – Instituto Balseiro, Av. Bustillo 9500, S. C. de Bariloche, Río Negro, Argentina
jvega@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET

⁽³⁾ Comisión Nacional de Energía Atómica

⁽⁴⁾ Université du Maine, Le Mans, Francia.

Palabras clave: LAMOX, Termogravimetría, Celdas Combustibles, Conductores Mixtos

Desde el descubrimiento de conductividad iónica por O²⁻ en el compuesto $La_2Mo_2O_9$ [1] se ha generado un gran interés en el estudio de la familia de materiales denominada LAMOX obtenidos por sustitución parcial de Mo y /o La. El interés en las sustituciones catiónicas es por un lado, aumentar la estabilidad del

$La_2Mo_2O_9$ en atmósferas reductoras y por otro inducir conductividad electrónica mediante pérdida controlada de oxígeno

Por lo tanto, la familia LAMOX son potenciales candidatos para ser utilizados como electrolitos y materiales de cátodo en celdas combustibles de óxido sólido (SOFC).

En particular la sustitución parcial del Mo por W aumenta la estabilidad termodinámica de los LAMOX. Sin embargo, no existen estudio sistemáticos que indiquen los rangos de estabilidad en función de temperatura y presiones parciales de oxígeno. La sustitución parcial de Mo por metales de transición tales como el W aumenta la estabilidad en atmósferas reductoras en las que los LAMOX exhiben una alta conductividad electrónica comportándose en estas condiciones como conductor mixto (iónicos y electrónicos) con gran potencial para ser usados como electrodos en SOFCs [2].

En el presente trabajo se ha llevado a cabo la síntesis y caracterización de distintas muestras de $La_2Mo_{2-x}W_xO_9$ con $0 \leq x \leq 1.5$. El objetivo es analizar sus propiedades estructurales, eléctricas, y estabilidad termodinámica a temperaturas y atmósferas de bajas presiones parciales de oxígeno pO₂ en condiciones similares a las usadas en ánodos de SOFCs. Para ello se utilizó difracción de Rayos X (XRD), Microscopía Electrónica de Barrido (SEM-EDS), termogravimetría (TGA), Espectroscopia de Impedancia Compleja (EIS) y mediciones de resistividad bajo atmósfera de oxígeno controlada [3].

Sobre la base de los resultados obtenidos se discuten los mecanismos de conducción iónica y electrónica de los LAMOX.

[1] Ph. Lacorre, F. Goutenoire, O. Bohnke, R. Retoux and Y. Laligant, *Nature* 404 (2000) 856.

[2] S. Georges, O. Bohnké, F. Goutenoire, Y. Laligant, J. Fouletier, P. Lacorre, *Solid State Ionics* 177 (2006)1715.

[3] A. Caneiro, P. Bavdaz, J. Fouletier and J. P. Abriata, *Rev. Sci. Instrum.* 53 (1982) 1072.

03-050.- CATODOS DE La_2NiO_4 PARA CELDAS COMBUSTIBLES DE ALTA TEMPERATURA: ESTUDIOS DE REACTIVIDAD CON $(\text{Y}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_{2-y})$ (YSZ) Y $\text{Ce}_{1-x}\text{Gd}_x\text{O}_{2-y}$ (CGO).

Montenegro Hernández A. ^(1,2), Mogni L. ^(1,2) y Caneiro A. ^(1,2)

⁽¹⁾ Instituto Balseiro – Centro Atómico Bariloche, Av. Bustillo 9500, S. C. de Bariloche, Río Negro, Argentina

⁽²⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET
alejandra.montenegro@gmail.com
mogni@cab.cnea.gov.ar
caneiro@cab.cnea.gov.ar

Palabras clave: La_2NiO_4 , Compatibilidad, YSZ, CGO, celdas combustibles.

La búsqueda de nuevos materiales de cátodos para celdas de combustible de óxido sólido (SOFC), se orienta hacia conductores mixtos que presenten alta actividad catalítica para la reducción de oxígeno. Además estos materiales deben ser compatibles desde el punto de vista químico y estructural con los otros componentes de la celda (electrolitos, materiales de interconexión, colectores de corriente). Recientemente los compuestos de composición Ln_2MO_4 (Ln = lantánidos, M = metal de transición) con estructura tipo K_2NiF_4 han despertado gran interés, debido a que presentan coeficientes de expansión térmica similares a los de los electrolitos más ampliamente difundidos ($\text{Y}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_{2-y}$ (YSZ) y $\text{Ce}_{1-x}\text{Gd}_x\text{O}_{2-y}$ (CGO)) y a su alto valor de permeabilidad de oxígeno. En este trabajo se presenta un estudio sobre la compatibilidad química entre La_2NiO_4 y los electrolitos YSZ y CGO. Muestras en forma de polvos de La_2NiO_4 , fueron preparadas mediante el método de los acetatos utilizando HMTA y

AcAc. La temperatura final de síntesis fue de 950°C .

La compatibilidad química se estudió mediante los siguientes ensayos:

Celdas simétricas La_2NiO_4 /YSZ/ La_2NiO_4 y La_2NiO_4 /CGO/ La_2NiO_4 fueron realizadas depositando por aerografía los polvos de La_2NiO_4 sobre pastillas densas de YSZ y CGO con un tratamiento térmico de 1 h a 950°C . Los estudios de reactividad se realizaron evaluando la respuesta electroquímica de estas celdas mediante espectroscopia de impedancia compleja a temperaturas entre 500 y 800°C durante 7 días.

Material en polvo de La_2NiO_4 fue íntimamente mezclado con polvos nanométricos de ambos materiales de electrolito. Ambas mezclas de polvos fueron tratadas a 950°C durante 2 hs. Análisis por difracción de rayos X (DRX), microscopía electrónica de barrido (SEM) y análisis con espectroscopia dispersiva de energía (EDS) fueron realizados tanto antes como después de los ensayos arriba mencionados.

03-063.- SISTEMA INFORMATICO PARA MONITOREO, CONTROL Y EVALUACION DE CELDAS DE COMBUSTIBLE.

Sercovich D. J. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Delga SAYCyF, Sucre 1852 (1832), Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina, dsercovich@yahoo.com

Palabras Claves: celda de combustible, fuel cell, PAFC, PEM, DMFC, AFC, MCFC, SOFC, control electrónico

Debido al creciente interés mundial de migrar hacia sistemas de generación energética desvinculados de los tradicionales combustibles fósiles, se plantea el uso del hidrogeno como vector energético para su reconversión en energía eléctrica.

Acorde a las propiedades del nuevo esquema planteado se concluye en una estructura

compuesta al menos de tres elementos: generación de hidrógeno, almacenamiento del hidrógeno generado y reconversión del hidrógeno almacenado.

En la actualidad se cuenta con diversas tecnologías y procesos, con una relación razonable de costo-prestación para generación y almacenamiento de hidrógeno que cubren un amplio espectro de aplicaciones ya de mercado, grado de avance que no refleja simetría alguna con el estado del arte de los sistemas de reconversión.

Dentro de este escenario es fundamental el desarrollo y evaluación de diversos tipos de reactores electroquímicos, denominados “Celdas de combustible”, capaces de llevar a cabo la tarea de reconversión con altos niveles de eficiencia.

Resulta importante destacar que existen básicamente dos tipos de tecnologías de celdas de combustible las de baja temperatura y las de alta temperatura de operación, claramente diferenciadas por el uso de catalizadores, generalmente compuestos de nanopartículas monometálicas o aleaciones de metales nobles finamente divididos, para la promoción de la reacción química en las tecnologías que operan por debajo de la temperatura a la cual la reacción entre el combustible (hidrógeno) y el oxidante (oxígeno/aire) se genera de manera espontánea.

En el presente trabajo se propone un novedoso sistema informatizado compuesto por un software y un hardware de desarrollo local para automatización, monitoreo, control, evaluación y detección de fallas de celdas de combustible para generación de energía eléctrica.

Es sabido que los sistemas periféricos, como el planteado en el presente trabajo, consumen energía eléctrica para su funcionamiento que finalmente se traduce en menor eficiencia del sistema global, por lo que se propone como objetivo primario la optimización minuciosa del consumo energético.

03-068.- SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DE TUBOS NANOES-TRUCTURADOS DE COBALTITAS PARA CÁTODOS DE CELDAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDO SÓLIDO.

Napolitano F.R.^(1,2), Baqué L.⁽¹⁾, Troiani H.⁽¹⁾, Granada M.⁽¹⁾, Serquis A.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Balseiro – Centro Atómico Bariloche, Av. Bustillo, N°9500, R8402AGP, S. C. de Bariloche, Argentina. CONICET

⁽²⁾ napolitf@ib.cnea.gov.ar

Palabras Claves: SOFC, celdas combustible de óxido sólido, cobaltitas

El óxido $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Co}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_3$ es un buen candidato para ser utilizado como cátodo de celdas de combustible de óxido sólido (SOFC) por sus buenas propiedades de conducción eléctrica y compatibilidad química con el óxido de cerio gadolinio. En este trabajo reportamos la síntesis de una monocapa ordenada de tubos nanoestructurados de $\text{La}_{0.4}\text{Sr}_{0.6}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_3$ (LSCF) realizada por el método de solución de acetatos y molde de membrana polimérica porosa variando diversos parámetros de síntesis y su caracterización morfológica y estructural a través de microscopía electrónica y difracción de rayos X, respectivamente. La correlación entre parámetros de síntesis y microestructura es discutida. Además, se estudió la resistencia de polarización de electrodo (ASR) y posibles mecanismos de reacción limitante en función de diferentes configuraciones de cátodo por espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS).

03-071.- CONTROL DE TEMPERATURA DE UNA PILA DE COMBUSTIBLE TIPO PEM.

Moré J.J.^(1,2), Puleston P.F.^(1,2), Kunusch C.^(1,2), Visintin A.^(2,3)

⁽¹⁾ LEICI, Departamento de Electrotecnia, Universidad Nacional de La Plata, calle 1 esq. 47 s/n, 1900, La Plata, Argentina. jmore@ing.unlp.edu.ar

⁽²⁾ Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Rivadavia, N°1917, C1033AAJ, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

⁽³⁾ Instituto de Investigaciones Físico-Químicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Diag. 113 y 64 s/n, 1900, La Plata, Argentina.

Palabras Claves: Celdas de Combustible, Control de Temperatura, Modelo térmico.

En este trabajo se presenta el diseño, implementación y ensayo de un control de temperatura para una pila de combustible tipo PEM experimental. Este tipo de pilas requieren trabajar en un rango de temperaturas entre 50°C y 80°C. En este caso, y por tratarse de una pila de laboratorio, su temperatura debe poder fijarse en distintos puntos para realizar ensayos sobre las membranas y evaluar características de las mismas.

La pila de combustible consta de 6 celdas y cuenta con la instrumentación necesaria para la medición de temperatura en tres puntos y el manejo de 2 resistencias calefactoras. El diseño del control se basó en el modelo térmico lineal de la pila de combustible presentado en un artículo previo, cuya estructura y parámetros se validan experimentalmente en todo el rango de operación de la pila. Por otro lado, se indica como, introduciendo pequeñas no linealidades en el comportamiento de las resistencias calefactoras, es posible mejorar el comportamiento general del modelo.

Mediante el modelo ajustado se ha desarrollado un controlador con estructura proporcional integral con *anti-windup*, capaz de regular la temperatura central de la pila en un amplio rango de trabajo. Cabe destacar que el problema de control así planteado considera a la planta como SISO (*Single Input/Single*

Output). El controlador fue implementado en una PC vinculada a un equipo *ad-hoc* de adquisición y actuación, el cual maneja un controlador por ciclos distribuidos para excitar las resistencias calefactoras.

Finalmente, se muestran resultados experimentales del ensayo del controlador sobre la pila real. De estos resultados se destaca la muy buena *performance* del controlador en la regulación de temperatura, cercana al $\pm 0,2\%$ de error. Se presentan además las comparaciones de los ensayos experimentales con los resultados de simulación, sirviendo esto como validación del modelo utilizado en el diseño.

03-079.- CARACTERIZACIÓN Y RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL COMPORTAMIENTO ELÉCTRICO DE UNA PILA DE COMBUSTIBLE PEM.

Kunusch C. ^(1,2), Puleston P.F. ^(1,2), Mayosky M.A. ^(1,3), Moré J.J. ^(1,2)

⁽¹⁾ LEICI, Departamento de Electrotecnia, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), calle 1 esq. 47 s/n, 1900, La Plata, Argentina. ckunusch@ing.unlp.edu.ar

⁽²⁾ Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Rivadavia, N°1917, C1033AAJ, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

⁽³⁾ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICpBA), Calle 526 entre 10 y 11, La Plata, Argentina.

Palabras Claves: Celdas de combustible PEM, modelado para control, validación experimental.

En este trabajo se presenta el modelado de la característica de polarización de una pila de combustible PEM en diferentes condiciones de operación. La propuesta se complementa con trabajos previos de los autores donde se desarrolla y valida experimentalmente un modelo dinámico no lineal de un sistema de

celdas de combustible PEM y sus subsistemas asociados (compresores, humidificadores, líneas de calefacción de gases, válvulas, etc.). El modelo presentado es representativo del sistema real de laboratorio, lo cual lo convierte en un modelo apto para el diseño de estrategias de control no lineal, estudio de eficiencias de conversión y diagnóstico de fallas. El sistema bajo análisis está basado en una pila ElectroChem[®] de 7 celdas, con membranas Nafion[®] 115, carga de catalizador de platino de 1 mg/cm², área activa total de 50 cm², potencia nominal de 50 W y potencia pico máxima de 100 W. Los humidificadores son del tipo de membrana polimérica y el compresor de aire es comandado por un motor de corriente continua de baja potencia. El proceso de modelado consistió de una primera etapa para la obtención de la estructura preliminar del modelo en base a la utilización de las leyes físicas y electroquímicas que gobiernan los procesos. Se prosiguió con una segunda etapa de perfeccionamiento del modelo y ajuste de parámetros a partir de los datos extraídos de los ensayos en laboratorio. Los resultados obtenidos muestran la validez del modelo propuesto y su viabilidad para el desarrollo de algoritmos de control no lineal. Incluso la metodología de modelado e identificación ha sido presentada en forma sistemática a los efectos que pueda ser extendida y utilizada para modelar otros sistemas de celdas de combustible PEM de diferentes potencias.

03-083.- PILA DE COMBUSTIBLE DE METANOL: OPERACIÓN EN RÉGIMEN TRANSITORIO.

García M.F., Pilla A.S.⁽¹⁾, Duarte M.M.E.⁽²⁾, Mayer C.E.⁽³⁾

⁽¹⁾ Instituto de Ingeniería Electroquímica y Corrosión, Depto. de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, 8000 Bahía Blanca, Argentina, spilla@criba.edu.ar

⁽²⁾ Instituto de Ingeniería Electroquímica y Corrosión, Depto. de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, 8000 Bahía Blanca, Argentina, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, mduarte@criba.edu.ar

⁽³⁾ Instituto de Ingeniería Electroquímica y Corrosión, Depto. de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, 8000 Bahía Blanca, Argentina, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, camyer@criba.edu.ar

Palabras Claves: metanol, DMFC, régimen transitorio

Se analiza la operación de una pila de combustible de metanol/aire con electrolito polimérico (DMFC), con recirculación cerrada del anolito a través de un tanque de almacenamiento. Cuando la pila se descarga a corriente constante, alejada de la corriente límite de la reacción del ánodo, se observa una disminución lineal con el tiempo de la concentración en el tanque. A tiempo cero, se detecta una alta concentración inicial de CO₂ en el aire del cátodo, que se incrementa al aumentar la concentración de metanol en el anolito, debido al crossover del combustible a través de la membrana. La cantidad de CO₂ en la corriente de aire que sale del cátodo es importante, y tanto este término como el crossover disminuyen al disminuir la concentración de metanol en el anolito. Se utiliza un modelo derivado del análisis de reactores electroquímicos para relacionar los cambios de la concentración de metanol en el tanque de almacenamiento y a la salida de la celda con la cantidad consumida en la reacción, y el flujo de metanol a través de la membrana.

03-085.- ÁNODOS DE NI-GDC DE GRANO SUBMICROMÉTRICO PARA CELDAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDO SÓLIDO DE TEMPERATURA INTERMEDIA.

Abdala P.M.⁽¹⁾, Nuñez P.⁽²⁾, Lamas D.G.⁽³⁾

⁽¹⁾ CINSO, CONICET-CITEFA, J.B. de La Salle 4397, (1603) Villa Martelli, Pcia de Buenos Aires, Argentina, pabdala@citefa.gov.ar

⁽²⁾ Departamento de Química Inorgánica, Universidad de La Laguna, (E-38200) La Laguna, Tenerife, España, pnunez@ull.es

⁽³⁾ CINSO, CONICET-CITEFA, J.B. de La Salle 4397, (1603) Villa Martelli, Pcia de Buenos Aires, Argentina, dlamas@citefa.gov.ar

Palabras Claves: SOFC, ánodos, Ni-GDC

Las celdas de combustible de óxido sólido (SOFCs) ofrecen ventajas significativas con respecto a las tecnologías convencionales de producción de energía, entre las que se destacan el bajo impacto ambiental y la alta eficiencia de generación de energía. Un desafío importante que hoy enfrentan los investigadores en este campo es el diseño de nuevos materiales que permitan reducir las temperaturas de operación de estos dispositivos. De esta forma, se reducirían los costos de manufactura y se minimizarían los problemas de degradación.

En el caso de los ánodos de SOFCs es fundamental encontrar materiales de baja resistencia de electrodo y alta actividad electrocatalítica. Mientras que los cermetos de Ni-YSZ son actualmente utilizados en SOFCs de alta temperatura, para dispositivos de temperatura intermedia se han propuesto materiales en base a ceria. Estos últimos permiten extender la zona activa de reacción electroquímica y exhiben mejor actividad catalítica por ser conductores mixtos.

En este trabajo se estudió el efecto de la microestructura en las propiedades electrocatalíticas de ánodos de materiales compuestos de níquel y ceria dopada con gadolinia (GDC). Se obtuvieron diferentes tamaños de grano partiendo de polvos nanoestructurados de GDC de diferente tamaño de cristalita y área específica (30 y 200

m²/g). Dichos polvos fueron impregnados con nitrato de níquel, posteriormente mezclados con un vehículo adecuado y fijados a diferentes temperaturas, entre 900 y 1300°C. Las propiedades electroquímicas se estudiaron por espectroscopía de impedancia electroquímica en celdas simétricas (ánodo/electrolito/ánodo) utilizando atmósfera de H₂ diluido (5%H₂/Ar) y puro, ambos humidificados con 3%H₂O, en el rango de 500 a 800°C. La microestructura fue observada por microscopía electrónica de barrido. Los ánodos estudiados presentaron excelentes valores de resistencia de polarización específica, en el rango de 0,03 a 0,08 Ωcm² a 600°C, obteniéndose una mejor performance en aquéllos de menor tamaño de grano.

03-086.- PROPIEDADES ELECTROCATALÍTICAS DE ÁNODOS DE NI/CEO₂-ZRO₂ PARA SOFCs DE TEMPERATURA INTERMEDIA.

Zimicz M.G.⁽¹⁾, Larrondo S.⁽²⁾, Nuñez P.⁽³⁾ y Lamas D.G.⁽¹⁾

⁽¹⁾ CINSO (Centro de Investigaciones en Sólidos), CONICET-CITEFA, J.B. de La Salle 4397, (B1603ALO) Villa Martelli, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

⁽²⁾ Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Pabellón de Industrias, Ciudad Universitaria, 1428, Buenos Aires, Argentina

⁽³⁾ Departamento de Química Inorgánica, Universidad de La Laguna, (E-38200) La Laguna, Tenerife, España

Palabras Claves: SOFC, ánodos, ceria-circonia

Las celdas de combustible de óxido sólido (SOFCs) representan actualmente un desafío en el campo de la investigación, dado que es necesario desarrollar materiales que permitan disminuir su temperatura de operación. En especial, un problema importante es encontrar ánodos de propiedades electrocatalíticas

adecuadas para operación a temperaturas intermedias.

En este trabajo se evaluó el desempeño electrocatalítico de ánodos de materiales compuestos de níquel y ceria-circonia (ZDC) con diferentes contenidos de níquel. El desempeño electrocatalítico se evaluó mediante la técnica de espectroscopía de impedancia en atmósferas de 5% H₂ diluido en Ar, humidificado con 3% H₂O, y en H₂ puro. Estos análisis se realizaron utilizando la configuración de celda simétrica (ánodo/electrolito/ánodo). Se utilizaron electrolitos de ceria-samarita (SDC), y se depositaron los ánodos mediante la técnica de película gruesa a partir de polvos de ZDC impregnados con nitrato de níquel. Se ensayaron diversas temperaturas de fijado, hasta obtener una temperatura óptima (menor resistencia de polarización específica, ASR). Fijando esta temperatura, se realizaron variaciones en el contenido de Ni (60, 50 y 40%), y se determinó el porcentaje óptimo. Con fines comparativos, se realizaron los mismos ensayos utilizando ánodos de SDC. La microestructura de los ánodos se analizó por microscopía electrónica de barrido.

Los valores de ASR encontrados fueron de 0.11 y 0.08 Ωcm^2 para los ánodos de ZDC y SDC respectivamente, medidos en H₂ diluido a 700°C. En cambio, en H₂ puro la ASR cae en un orden de magnitud: 0.08 y 0.06 cm^2 para ZDC y SDC respectivamente, medidos a 600°C. Estos valores demuestran una excelente performance del ánodo, ya que los valores reportados en la literatura son de 0.19 Ωcm^2 para SDC medido en las mismas condiciones. Estos resultados indican que los materiales compuestos de Ni/ZDC son muy promisorios para ser utilizados en ánodos de SOFCs de temperatura intermedia.

03-090.- SISTEMAS NANOESTRUCTURA-DOS INTREGRADOS PARA SU APLICACIÓN COMO ÁNODOS EN MICROCEL-DAS

DE COMBUSTIBLE PEM.

Bruno M.M.⁽¹⁾, Franceschini E.A.⁽¹⁾, Planes G.A.⁽²⁾, Corti H.R.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Grupo de Celdas de Combustible, Departamento de Física de la Materia Condensada, Centro Atómico Constituyentes, CNEA Av. General Paz 1499 (1650), San Martín, Buenos Aires, Argentina. hrcorti@cnea.gov.ar

⁽²⁾ Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Fisicoquímicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Agencia Postal No 3, 5800. Río Cuarto, Argentina.

Palabras Clave: Catalizador Carbón Mesoporoso, celdas de combustible

En celdas de combustible PEM, tanto las alimentadas con hidrógeno como con metanol, el ingreso de combustible, el escape de los productos de oxidación, el área electroactiva del catalizador son algunos de los aspectos que pueden ser mejorados a partir del empleo de materiales estructurados. Además, la posibilidad de integrar y/o ensamblar los componentes son requerimientos fundamentales para la conformación de microceldas.

En este trabajo se propone la utilización de sistemas estructurados para integrar la sección anódica (capa difusora–soporte–catalizador) de una celda de combustible PEM. La electroreducción directa sobre la capa difusora de sales de platino disueltas en los dominios acuosos de fases cristalinas de surfactantes fue utilizada como ruta para la formación del catalizador. Con este procedimiento se pretende mejorar el contacto íntimo de los componentes y favorecer la homogeneidad de distribución de la fase catalítica sobre la capa difusora. Por otra parte, se utilizó carbón monolítico con estructura jerárquica de poro como capa difusora de gases, la que a su vez actúa como soporte del catalizador, con el

objetivo de optimizar los procesos de transporte desde y hacia el catalizador.

Los componentes aislados y el sistema integrado generado fueron caracterizados mediante técnicas electroquímicas, espectroscópicas y físicas.

Los resultados demuestran que se generó en la zona externa de carbón monolítico la deposición metal, obteniendo así una fase catalítica definida. Además se obtuvo una mayor actividad catalítica con la menor masa de platino posible.

03-095.- CATALIZADORES TERNARIOS SOPORTADOS SOBRE CARBON PARA LA ELECTROOXIDACION DE ETANOL.

Bonesi A. ⁽¹⁾, Triaca W.E. ⁽¹⁾, Castro Luna A.M. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ INIFTA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, Diag. 113 y 64, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
castrolu@inifta.unlp.edu.ar

Palabras claves: Oxidación de Etanol, Platino, Rutenio. Estano, celda de combustible.

La obtención de energía limpia se puede lograr entre otras manera empleando celdas de combustibles, que son dispositivos energéticos donde es posible la conversión directa de energía química en energía eléctrica.

La celda de combustible de tecnología PEM que usa etanol, DEFC, y trabaja a bajas temperaturas puede potencialmente aplicarse en la provisión de energía a sistemas portátiles, sustituyendo las baterías recargables. Para construir una celda comercialmente atractiva es necesario aún, optimizar la reacción de oxidación de etanol ya que con catalizador de Pt este se oxida principalmente a acetaldehído. Se debe encontrar el catalizador apropiado que rompa la unión C-C y oxide los residuos adsorbidos proveyendo de especies oxigenadas a bajos potenciales para convertir completamente etanol en CO₂. En todos los electrodos de celda es necesario lograr la

máxima utilización del catalizador por lo que es necesario dispersarlo sobre el soporte conductor de carbón.

En nuestro laboratorio se sintetizaron catalizadores ternarios del tipo PtSnNi y PtRuNi soportados sobre Vulcan XC-72R activado utilizando dos técnicas diferentes para la reducción de los precursores metálicos i) etilenglicol y ii) borohidruro de sodio.

Los catalizadores soportados se han caracterizado físicamente usando técnicas RDX, TEM y electroquímicamente por voltametría cíclica, cronoamperometría y espectroscopia de impedancia electroquímica. El electrodo de trabajo es un disco de carbón vítreo cubierto con una capa del catalizador soportado y una delgada película de nafion. Se ensayaron los materiales de electrodos en una celda de etanol directo. Se observan resultados diferentes dependiendo de la técnica de depósito usada y de la combinación metálica seleccionada

03-103.- EVALUACIÓN DEL CONJUNTO MEMBRANAS (PBI Y ABPBI) – CATALIZADOR EN CELDAS DE COMBUSTIBLE ALIMENTADAS CON HIDRÓGENO O METANOL.

Diaz L. ⁽¹⁾, Thomas Y. ⁽¹⁾, Ramos G. ⁽²⁾, Salvador Pascual J. ⁽²⁾, Solorza Feria O. ⁽²⁾, Corti H ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Grupo de Celdas de Combustible, Departamento de Física de la Materia Condensada, Centro Atómico Constituyentes, CNEA, Av. General Paz 1499, 1650 San Martín, Buenos Aires, Argentina.
hrcorti@cnea.gov.ar

⁽²⁾ Grupo de Celdas de Combustible, Departamento de Química, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional; Av. Instituto Politécnico Nacional N° 2508, Col. San Pedro Zacatenco, (07360) México, D.F.

Palabras Claves: PEM, DMFC, MEA, ABPBI, LTCC.

Las celdas de combustible de membrana de intercambio de protones (PEM), tanto las alimentadas con hidrógeno como las alimentadas con metanol, presentan importantes desafíos relacionados con la mejora de su eficiencia de conversión electroquímica.

Este trabajo tiene como principal objetivo preparar y caracterizar el conjunto membrana-catalizador (EMC) en celdas de combustible PEM alimentadas con hidrógeno y metanol (DMFC).

Para los estudios se utilizaron tres tipos de membranas: i) Nafion 117 de DuPont; ii) preparadas con el polímero poli [2-2'-(m-fenileno)-5-5' bibenci-imidazol] (PBI) comercial y iii) preparadas a partir del polímero poli [2,5-benci-imidazol] (ABPBI) sintetizado a partir de ácido diaminobenzoico.

Para medir el desempeño de las diferentes membranas en una monocelda de combustible alimentada con hidrógeno se utilizaron catalizadores soportados en tela de carbón con 20% p/p de Pt. Se utilizaron tintas de catalizadores PdPtSn/C 30% p/p en el cátodo y PtRu/C 20%p/p en el ánodo para evaluar las respuestas de las membranas en una celda de combustible alimentada con metanol directo.

Estas medidas se realizaron en monoceldas conectadas a un banco de prueba a diferentes temperaturas. Como primeras medidas, la potencia de una celda de combustible alimentada con hidrógeno, con una membrana de ABPBI es de 118mW.cm⁻², ésta es mejor comparada con una membrana de PBI (45mW.cm⁻²) y se asemeja al desempeño de una membrana de Nafion® 125mW.cm⁻², a temperatura ambiente. A medida que se aumenta la temperatura de la celda aumenta el rendimiento de la misma. En cuanto a la celda de combustible de metanol directo, se obtuvieron potencias del orden de 2.6 mW.cm⁻² con membranas de Nafion®.

Se evaluará la performance de las membranas de ABPBI a partir de un prototipo de DMFC hecho en LTCC (Low Temperatura Co-fired Ceramics) con una estructura modular y rígida de canales 3D (de aproximadamente 800 µm de ancho y 200 µm de profundidad).

03-105.- MODELADO Y SIMULACIÓN DE CELDAS DE COMBUSTIBLE PARA APLICACIONES EN GENERACIÓN DISTRIBUIDA.

Olsen Berenguer F.A.⁽¹⁾, Molina M.G.⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía Eléctrica, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, folsen@iee.unsj.edu.ar

⁽²⁾ Instituto de Energía Eléctrica, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, mgmolina@iee.unsj.edu.ar

Palabras Claves: Generación distribuida, celdas de combustible, modelo dinámico, sistema de acondicionamiento de potencia, esquema de control.

En los últimos años el mundo ha experimentando un proceso de desregulación que ha permitido la competencia en el sector de generación eléctrica. Esto ha abierto oportunidades de utilización de sistemas de generación de tamaño reducido y con tecnologías emergentes. Todo esto como consecuencia del crecimiento del mercado eléctrico, el desarrollo de los mercados financieros y el acelerado progreso técnico, dando origen a la generación distribuida (GD). Una tecnología que ha cobrado gran importancia recientemente en el ámbito mundial como fuente de energía limpia son las celdas de combustible o celdas de hidrógeno. Éstos son dispositivos electroquímicos que oxidan el combustible (sin combustión) para convertir directamente la energía química contenida en el combustible en energía eléctrica. Con un bajo impacto ambiental, operando prácticamente libre de ruido, una alta

eficiencia y una larga vida útil, las celdas de combustible representan un muy buen competidor en el futuro del mercado de generación de electricidad. Asimismo, uno de los beneficios que hacen especialmente atractivo este tipo de generación es que las celdas de hidrógeno producen calor y electricidad, lo cual posibilitaría que tanto usuarios residenciales como industriales puedan reducir sus requerimientos de energía, el cual proviene normalmente de fuentes de energías convencionales.

A partir de lo antedicho, este trabajo propone la aplicación de esta alternativa tecnológica en sistemas de GD. Se presentará el desarrollo del sistema de celdas de combustible conectado a la red eléctrica, considerando los tipos de óxido sólido y de membrana de intercambio protónico. Se realizará un estudio comparativo del desempeño dinámico de los dispositivos utilizando el software MATLAB/Simulink y el impacto de su utilización en sistemas eléctricos. El trabajo comprende el modelado detallado de las celdas de combustible y la interfaz electrónica de potencia con la red eléctrica, así como el diseño del esquema de control del sistema completo.

03-117.- NANOCOMPUESTOS CÁTODO-ELECTROLITO EN CELDAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDO SÓLIDO DE PELÍCULAS DELGADAS.

Wang H.Y. (1, 2), Yoon J. S.⁽¹⁾, Cho S.⁽¹⁾, Zhang X.⁽¹⁾, Baqué L.⁽²⁾, Serquis A.^(2,3)

⁽¹⁾ Texas A & M University, College Station, TX 77843, Estados Unidos

⁽²⁾ Centro Atómico Bariloche- Instituto Balseiro - CONICET, Av. Bustillo 9500, R8402AGP, S. C. de Bariloche, Argentina.

⁽³⁾ aserquis@cab.cnea.gov.ar

Palabras Claves: celdas combustible de óxido sólido (SOFC), cobaltitas,

La posibilidad de fabricar celdas de combustible óxido sólido utilizando tecnología de películas delgadas abre nuevas posibilidades para sistemas compactos de alta eficiencia en la conversión de energía. Uno de los desafíos es la disminución de la temperatura de operación (del rango 700-1000 °C a 500 °C o menos) sin disminuir la eficiencia a través del uso de nuevos compuestos o del diseño de materiales compuestos que mejoren la interfase cátodo-electrolito.

En este trabajo se propone el crecimiento de una interfase de películas crecidas en forma columnar como un compuesto (*nanocomposite*) de $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{CoO}_3$ (LSCO) y $\text{Ce}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{1.95}$ (CGO) como cátodo y electrolito, respectivamente. Sobre esta interfase se deposita el cátodo de LSFC de diversos espesores. La microestructura de estas películas se analiza por microscopía electrónica de barrido y de transmisión y su comportamiento electroquímico se estudia usando espectroscopia de impedancia. Se comparan las resistencias de área específica (ASR) de cátodos de películas delgadas de LSCF con y sin la interfase de estos *nanocomposites*.

03-130.- INTEGRACIÓN CAPA DIFUSORA-PLACA BIPOLAR PARA CELDAS DE COMBUSTIBLE PEM ALIMENTADAS CON METANOL.

Thomas Y.⁽¹⁾, Bruno M.⁽¹⁾, Roberti M.⁽²⁾, Fraigi L.⁽²⁾, Corti H.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Grupo de Celdas de Combustible, Departamento de Física de la Materia Condensada, Centro Atómico Constituyentes, CNEA, Av. General Paz 1499, 1650 San Martín, Buenos Aires, Argentina.

hrcorti@cnea.gov.ar

⁽²⁾ INTI-Electrónica e Informática, Av. General Paz 5445, 1650, San Martín. Buenos Aires, Argentina.

Palabras Claves: DMPEM, Capa difusora, carbones estructurados.

Los procesos de transporte de masas son de vital interés en celdas de combustible PEM (“*Proton Exchange Membrane*”). Específicamente, en las celdas de combustible alimentada directamente con metanol (“*DMFC*”), en la sección anódica de la misma se realiza el ingreso de dicho combustible. Su oxidación produce la generación de dióxido de carbono gaseoso, que puede bajar drásticamente la eficiencia de la celda, dado que el CO₂ no disuelto forma una barrera física entre el combustible y la superficie catalítica.

Es por ello, que nuevos diseños y configuraciones de los materiales para la optimización de la alimentación/eliminación y homogeneización del combustible se están estudiando.

Los materiales carbonosos estructurados han surgido recientemente como materiales propicios para mejorar aspectos del material (distribución de tamaño de poro, superficie específica, conductividad, mojabilidad, etc.), como así también del diseño de los componentes.

En este trabajo se realizó los canales para la alimentación en metanol y la eliminación del CO₂ sobre una capa difusora de 1 cm x 1 cm usando un torno equipado de un control numérico por computadora (CNC, Computer Numerical Command). Se obtuvo una muy buena definición de los canales tanto el ancho, el largo y el contorno están muy bien realizados.

Este procedimiento permite la integración en una sola pieza de la capa difusora y de la placa bipolar. Esto simplifica el ensamblado de los componentes, disminuye la resistencia de contacto entre ellos y permite una miniaturización del sistema para su uso en dispositivos portátiles.

Además, se ha construido un sistema periférico de celda, realizando el encapsulado con cerámicas LTCC (Low Temperature Co-fired

Ceramic) de 5 cm² de superficie activa. Este prototipo modular presenta una estructura rígida de canales 3D (800 μm de ancho y 200 μm de profundidad) que permite ensayos comparativos entre los diferentes materiales que se puedan usar como componentes de la celda.

03-146.- DEPOSICIÓN DE PLATINO SOBRE CARBÓN JERÁRQUICO MONOLÍTICO. APLICACIÓN EN CELDAS DE COMBUSTIBLE.

Bruno M.M.⁽¹⁾, Vilella J.⁽²⁾, Scelza O.⁽²⁾, de Miguel S.⁽²⁾, Corti H.R.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Física de la Materia Condensada, Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). General Paz 1499 (1650) San Martín, Buenos Aires, Argentina. hrcorti@cnea.gov.ar

⁽²⁾ Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral. Santiago del Estero 2654, (3000) Santa Fe, Argentina. sdmiguel@fiq.unl.edu.ar

Palabras claves: catalizador, Carbón mesoporoso, impregnación, celdas de combustible

La capa difusora en una celda de combustible de membrana de intercambio de protones (PEM) es un medio poroso que juega un rol importante en el transporte de masa desde/hacia la zona catalítica. Algunas de sus propiedades, tales como espesor, porosidad, conductividad eléctrica, tienen influencia en la performance de la misma.

Con el advenimiento de métodos para la formación de sistemas estructurados es posible mejorar aspectos inherentes a la capa difusora, diseñando materiales con propiedades óptimas para su implementación específica en este tipo de dispositivos.

En este caso se propone la utilización de un material carbonoso con estructura jerárquica de poro para su aplicación como capa difusora. A

su vez, sobre el material monolítico se realizó la deposición directa de Pt (catalizador) mediante el método de impregnación. De esta manera se propone mejorar el grado de contacto entre ambos materiales.

El carbón jerárquico diseñado tiene porosidad de escala nanométrica (superficie específica de 750 m²/g) y además canales de 17 μm que atraviesan la pieza monolítica de lado a lado.

En referencia al método de impregnación del Pt, se analizaron diferentes condiciones de adsorción y de distribución del precursor (ácido cloroplatínico) en el material poroso. Finalmente, el sistema integrado fue caracterizado mediante métodos electroquímicos, espectroscópicos y fisicoquímicos.

El análisis de los resultados obtenidos demuestra que el sistema integrado propuesto generado por impregnación de catalizador resulta una alternativa viable para su aplicación como componente en una celda de combustible de alimentación directa de metanol.

03-149.- CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y ELÉCTRICA DE PELÍCULAS DELGADAS DE Y2O3 – ZrO2 Y Er2O3 – ZrO2.

Barolin S.A., de Sanctis O.A.

Laboratorio de Materiales Cerámicos – FCEIyA – UNR; IFIR - CONICET.
Av. Pellegrini 250 (S2000BTP) Rosario, Argentina | sbarolin@fceia.unr.edu.ar

Palabras clave: Celdas de combustible, ZrO₂, Y₂O₃, Er₂O₃, conducción iónica.

El óxido de Circonio (ZrO₂) dopado con óxidos de aliovalentes de menor valencia genera vacancias de Oxígeno en la estructura lo convierten en un excelente conductor iónico, lo que ha hecho que éste sea ampliamente utilizado en celdas de combustible. Impulsados por aspectos de ahorro energético y ecológico

todos los procesos de fabricación son impelidos a miniaturizar los dispositivos. Esto ha llevado a remplazar los componentes de los mismos por componentes integrados basados en las tecnologías “layer on layer”. El objetivo del trabajo ha sido la síntesis y caracterización estructural y eléctrica de películas delgadas de x% mol Y₂O₃ – ZrO₂ y x% mol Er₂O₃ – ZrO₂ con x en la proximidad de 0.08, valor en el cual los cerámicos de ZrO₂ dopados con óxidos de cationes trivalentes tienen las mejores propiedades de conducción iónica. Las películas se prepararon mediante la técnica de spinning sobre substratos de alúmina y Pt/TiO₂/SiO₂/Si. El estudio de la evolución térmica de la estructura cristalina se realizó *ex-situ* sobre muestras tratadas a temperaturas entre 500°C y 1200 °C mediante la técnica GI-XRD. La evolución térmica del material se estudió por análisis térmico diferencial (DTA) de los polvos equivalentes. La morfología y el tamaño de grano se estudiaron mediante microscopía de fuerza atómica (AFM).

Estructura cristalina cúbica se observó en las películas en todo el rango de temperaturas analizado (500°C – 1200°C). A 800 °C las técnicas de caracterización utilizadas (AFM, GI-XRD y DTA), muestran una buena cristalización. En películas depositadas sobre Pt/TiO₂/SiO₂/Si tratadas a 800 °C se depositaron electrodos de Pt por sputtering. La muerte súbita de los capacitores (capacitores en corto) fue inferior al 10 %. Mediante un analizador de impedancia se realizaron medidas de constante dieléctrica y pérdida dieléctrica entre 10 Hz y 1 MHz en un rango de temperatura entre temperatura ambiente y 350 °C.

03-171.- CHARACTERIZATION OF ANIONIC-EXCHANGE MEMBRANES FOR DIRECT ALCOHOL ALKALINE FUEL CELLS.

Abuin G.C.⁽¹⁾, Nonjola P.⁽²⁾, Franceschini E.⁽³⁾, Izraelevitch F.⁽³⁾, Corti H.⁽³⁾, Mathe M.⁽²⁾

⁽¹⁾ INTI, Av. Gral. Paz, N° 5445, B1650KNA, San Martín, Buenos Aires, Argentina, gabuin@inti.gob.ar

⁽²⁾ CSIR, MSM, PO Box 395, Brumeria, Pretoria, South Africa, (snonjola@csir.co.za)

⁽³⁾ Department of Physics of Condensed Matter, CNEA, Av. Gral. Paz, N° 1499, B1650KNA, San Martín, Buenos Aires, Argentina, hrcorti@cnea.gov.ar

evaluated by nano-indentation using an atomic force microscope (AFM).

[1] J.R.Varcoe, R.C.T.Slade, Fuel Cells, 5 (2005) 187.

[2] J.Fang, P.K.Shen, J. Membrane Science, 285 (2006) 317.

Key words: anion exchange membrane, alkaline fuel cell, water uptake, mechanical properties

Recently [1], alkaline direct alcohol fuel cells have received increased attention for the following reasons: anion charge carrier (OH) movement from cathode to anode, opposite to the movement of protons in proton exchange membranes (PEM), may lower alcohol crossover and less expensive non platinum catalysts can be utilized. Quaternized polymers such as poly (arylene ether sulfones) are being developed and studied as possible membrane materials for application in alkaline fuel cells [2].

In this work, quaternary ammonium polymers were synthesized in two step sequence, firstly, by chloromethylation of commercial poly-sulfone followed by amination process as reported previously [2].

Different membrane properties such as water uptake, electrical conductivity and Young modulus were evaluated and compared to other membrane materials commonly employed in PEM fuel cells.

A quartz crystal microbalance (QCM) was used to measure the water uptake of thin membranes of this material casted over the quartz crystals, and exposed to vapour at different water activities.

Conductivity measurements as a function of the water activity were obtained by AC impedance method, while the mechanical properties of the membranes under different conditions (doped and un-doped) were

ÁREA TEMÁTICA 04 – BATERÍAS EN BASE HIDRÓGENO

04-021.- ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE UNA BATERÍA DE NI-MH. MODELADO E IDENTIFICACIÓN PARAMÉTRICA.

Cuscqueta D.J.⁽¹⁾, Milocco R.H.⁽²⁾, Castro E.B.⁽³⁾, Ghilarducci A.A.⁽⁴⁾, Salva H.R.⁽⁵⁾

⁽¹⁾ CAB-CNEA, Instituto Balseiro-UNCu, CONICET, Av. Bustillo 9500, 8400, San Carlos de Bariloche, Argentina, cuscqueta@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Grupo de Control Automático y Sistemas (GCAYs), Depto. Electrotecnia, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, 8300, Neuquén, Argentina, milocco@uncoma.edu.ar

⁽³⁾ Instituto de Investigaciones Físicoquímicas, Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Universidad Nacional de La Plata, Suc 4, CC16, 1900, La Plata, Bs As, Argentina, bcastro@inifta.unlp.edu.ar

⁽⁴⁾ CAB-CNEA, Instituto Balseiro-UNCu, CONICET, Av. Bustillo 9500, 8400, San Carlos de Bariloche, Argentina, friccion@cab.cnea.gov.ar

⁽⁵⁾ CAB-CNEA, Instituto Balseiro-UNCu, CONICET, Av. Bustillo 9500, 8400, San Carlos de Bariloche, Argentina, salva@cab.cnea.gov.ar

Palabras claves: batería, Ni-MH, modelado, impedancia.

La demanda de baterías de níquel hidruro metálico se ha incrementado en los últimos años a tal punto que en el presente es la batería más usada en vehículos híbridos por su superior desempeño en relación a seguridad y ciclos de vida. Consecuentemente existe un gran campo de investigación abocado al desarrollo de mejores diseños que se ajusten a los requerimientos de costo y desempeño. El modelado, acoplado a la simulación de los

procesos dinámicos de la batería, es un método útil para el diseño, dado que un modelo adecuado permite identificar y monitorear los mecanismos y parámetros que regulan el funcionamiento de la batería, pudiéndose así identificar las etapas controlantes y los parámetros que optimicen el diseño. En este sentido la técnica de espectroscopía de impedancia electroquímica (EIE) es considerada una herramienta útil para la validación de modelos dinámicos y un método para la identificación de los parámetros del modelo.

En este trabajo se presenta un modelo físicoquímico para describir la respuesta dinámica de una batería de Ni-MH. Estas baterías se constituyen básicamente por un electrodo positivo de oxihidróxido de Ni y un electrodo negativo con una aleación formadora de hidruro base LaNi_5 . Ambos electrodos se encuentran aislados eléctricamente por una lámina de un material “separador” inerte. Este sistema se encuentra embebido con un electrolito alcalino concentrado. El modelo describe a los electrodos como estructuras porosas inundadas, donde los procesos electroquímicos tienen lugar en la interfase material activo-electrolito. Los datos de EIE registrados a partir de un prototipo de batería desarrollado en el CAB y de baterías comerciales fueron ajustados satisfactoriamente en términos de la respuesta de impedancia teórica. Se presenta también un análisis de la identificabilidad de los diferentes parámetros del modelo y su dependencia teórica con el estado de carga de la batería.

04-022.- OPTIMIZACIÓN DE DISEÑO EN PROTOTIPO DE BATERÍA DE NI-MH.

Cuscqueta D.J.⁽¹⁾, Ghilarducci A.A.⁽²⁾, Salva H.R.⁽³⁾

⁽¹⁾ CAB-CNEA, Instituto Balseiro-UNCu, CONICET, Av. Bustillo 9500, 8400, San Carlos de Bariloche, Argentina, cuscueta@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ CAB-CNEA, Instituto Balseiro-UNCu, CONICET, Av. Bustillo 9500, 8400, San Carlos de Bariloche, Argentina, friccion@cab.cnea.gov.ar

⁽³⁾ CAB-CNEA, Instituto Balseiro-UNCu, CONICET, Av. Bustillo 9500, 8400, San Carlos de Bariloche, Argentina, salva@cab.cnea.gov.ar

Palabras claves: prototipo, batería, Ni-MH.

La caracterización electroquímica del material activo para electrodo de baterías de níquel hidruro metálico generalmente se realiza en una celda de laboratorio con el objetivo para minimizar la influencia de variables propias de un desarrollo comercial. En cambio, cuando se intenta integrar los elementos de una batería y estudiar variables propias del sistema completo, como la limitante del espacio físico, resistencias eléctricas de contacto o evolución de gases en carga y descarga, entre otras, se necesita de un sistema preparado para tal fin.

En este trabajo se muestran los avances alcanzados en el diseño y construcción de un prototipo de batería de Ni-MH. En primer lugar se presenta un reactor de acrílico en el cual están ubicados un ánodo de Ni y un cátodo de tipo AB_5 ($Mm_{0,95}Ni_{3,8}Co_{0,3}Mn_{0,3}Al_{0,4}$) aislados eléctricamente por un separador y embebidos en electrolito alcalino concentrado (KOH 8M). La caracterización electroquímica del mismo permitió analizar sus problemas y formular la construcción de un segundo prototipo. Se presentan y comparan resultados electroquímicos de los diseños. Como principales características optimizadas en el segundo desarrollo se destacan el espesor y tipo de material utilizado como separador, el contacto eléctrico con los electrodos, el espacio suficiente para asegurar el uso de

distintos tamaños de electrodos con la mínima cantidad de electrolito; además en el rediseño del prototipo se contempló una prensa en la parte superior previendo el estudio del efecto de la presión entre los electrodos y la tapa del prototipo con un sello adecuado y una salida para un transductor con el objetivo de estudiar la evolución de gases en condiciones normales, de sobrecargas y sobredescargas.

04-032.- CARACTERIZACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DEL α -Ni(OH)₂ PARA SU USO EN BATERIAS NI-H₂.

Becker D., Garaventa G., Barsellini D., Visintin A.

INIFTA, INIFTA), CCT Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata C.C. 16, Suc. 4 – 1900 La Plata – Argentina, dbecker@inifta.unlp.edu.ar

Palabras Claves: electrodos, α -Ni(OH)₂, baterías níquel- hidrógeno.

El hidróxido de níquel es utilizado como material activo del electrodo positivo en baterías secundarias alcalinas como las de Ni-MHx, Ni-Cd, Ni-H₂. Se encuentra presente en dos fases, la fase alfa-Ni(OH)₂ y la fase beta-Ni(OH)₂. El α -Ni(OH)₂ se transforma en γ -NiOOH durante la carga causando un cambio de volumen menor que la transformación β -Ni(OH)₂- γ -NiOOH minimizando así la deformación mecánica del electrodo. La cupla α -Ni(OH)₂- γ -NiOOH, intercambia mas de un electrón aumentando así la capacidad volumétrica (mAh/gr). Por el contrario la fase α - pura es muy inestable en medio alcalino y fácilmente se transforma en fase β luego de unos pocos ciclos de carga-descarga.

En este trabajo se estudió la influencia sobre la estabilidad de la fase α de los distintos métodos de precipitación del Ni(OH)₂ además del la presencia de cationes como el Aluminio y el Cobalto.

Se realizaron ensayos de caracterización electroquímica, con voltamperometría cíclica, y su correspondiente identificación con difracción de Rayos X. Se determinó la existencia de una mezcla de fases ($\alpha+\beta$) en el material depositado electroquímicamente. Este material no logra ser estable en el medio alcalino fuerte por lo que se modificó su composición con la sustitución de parte de los cationes de Ni por cationes, como el aluminio, demostrando la mejor estabilidad de la fase α en ese medio.

**04-106.- SINTESIS Y
CARACTERIZACION DE NUEVOS
CATALIZADORES PARA PILAS PEM Y
DMPEM.**

Nores-Pondal F.J.

⁽¹⁾, Guillet N. ⁽²⁾, Franco A.A. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Centro Atómico Constituyentes (CAC), Av. Gral. Paz 1499, CP 1650, San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina, nores@cnea.gov.ar, federico_76@hotmail.com

⁽²⁾ Commissariat à l’Energie Atomique (CEA)/DRT/LITEN/Département des Technologies Hydrogène (DTH)/Laboratoire de composants PEM, 17, Rue des Martyrs, 38000, Grenoble, France.

Palabras Claves: pila de combustible PEM, síntesis, catalizador bimetálico, platino, ORR, HOR, metanol.

Las celdas de combustible de electrolito polimérico (PEMFC), incluyendo las alimentadas con hidrógeno y metanol directo (DMPEMFC), son de un interés incuestionable como fuentes de energía para un gran número de aplicaciones.

Una de las limitaciones en la performance más importante está relacionada con la cinética lenta de la reacción de reducción de oxígeno (ORR) [1]. En particular, en las celdas DMPEMFC, hay una pérdida adicional de

performance debido al “crossover” de metanol a través de la membrana. Esto crea la necesidad de buscar catalizadores más activos y selectivos, y a la vez menos costosos que el platino. Los esfuerzos actuales apuntan a testear la actividad para la ORR en presencia de metanol de aleaciones de platino con metales de transición, las cuales presentan una actividad más alta que el platino puro en celdas de combustible de baja temperatura operadas con hidrógeno [2].

Este trabajo presenta el desarrollo de nuevos catalizadores para las reacciones de oxidación de hidrógeno (HOR) y la ORR, para ambas celdas PEM (hidrógeno y metanol directo). Se sintetizaron catalizadores de Pt (HOR) y Pt:Co (75:25 at.%) (ORR) soportados sobre negro de carbono (Vulcan XC-72R) por métodos químicos de reducción en fase líquida a baja temperatura. Para el catalizador de Pt se utilizó ácido fórmico como agente reductor [3] y para PtCo borohidruro de sodio. Se realizaron caracterizaciones estructurales sobre las nanopartículas elaboradas: microscopía electrónica de transmisión (TEM), difracción de rayos X (XRD), espectroscopía dispersiva en energía (EDX) y de fotoelectrones de rayos X (XPS); y electroquímicas, evaluando su performance en una media pila y una monopila de combustible, utilizando un conjunto electrodo membrana (MEA) formado enteramente por los catalizadores sintetizados. Los resultados que se obtuvieron son prometedores, con rendimientos comparables a los catalizadores y MEAs comerciales, con una carga de Pt equivalente de 1,2 gPt/kW contra una carga estándar de aproximadamente 1 gPt/kW de los comerciales (objetivo US DOE: 0,3 gPt/kW).

Referencias:

[1] Gottesfeld, S., & Zawodzinski, T. (1997). Polymer electrolyte fuel cells. (R. C. Alkire, H. Gerischer, D. Kolb, & C. Tobias, Eds.) *Advances in Electrochemical Science and Engineering*, vol. 5, p. 195.

- [2] Min, M., Cho, J., Cho, K., & Kim, H. (2000). *Electrochim. Acta*, vol. 45, p. 4211.
- [3] González, E. R., Ticianelli, E. A., Pinheiro, A. L., & Pérez, J. (1997). *Patent No. INPI-SP No 00321*. Brazil.

ÁREA TEMÁTICA 05 – USOS DE HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE

05-148.- LIFE CYCLE GREENHOUSE EMISSIONS OF COMPRESSED NATURAL GAS-HYDROGEN MIXTURES FOR TRANSPORTATION IN ARGENTINA.

Martínez P. ⁽¹⁾, Dawidowski L. ⁽²⁾, Gómez D. ⁽²⁾, Pasquevich D.M. ⁽¹⁾ ⁽³⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable, CNEA. CONICET, Av. del Libertador 8250, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1429BNP, Argentina. pmartinez@cnea.gov.ar,

⁽²⁾ Centro Atómico Constituyentes, CNEA., Av. Gral Paz 1499, San Martín, Pcia. de Buenos Aires, 1650, Argentina. dgomez@cnea.gov.ar, dawidows@cnea.gov.ar

⁽³⁾ Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Bustillo 9500, 8400, S. C. de Bariloche, Argentina,

Keywords: CNG-H₂, fuel, life cycle, SMR, electrolysis

The main objective of this work is to develop a model for assess the life cycle greenhouse emissions of compressed natural gas-hydrogen (CNG-H₂) mixtures used for transportation in Argentina. In order to assess the overall fuel life cycle, this works conducts a well to wheel analysis for different hydrogen generation and distribution options. The combustion stage in road vehicles is modeled using the COPERT IV model. Hydrogen generation options include classical steam methane reforming (SMR) and electrolysis in central plants and distributed facilities at the refueling stations. Centralized hydrogen generation by electrolysis using electricity generated in solar photovoltaic plants, wind farms and nuclear plants are also considered. Hydrogen

distribution options include gas pipeline and refrigerated truck transportation for liquefied hydrogen.

The life cycle assessment is carried out quantifying fuel and electricity consumption and greenhouse gas emissions in each stage of the fuel life cycle. Greenhouse emissions of the national electricity generation system are considered. Life cycle stages consider two types of feedstock: natural gas and hydrogen. For natural gas, life cycle stages include: extraction, pipeline transport and intermediate compression. For hydrogen, life cycle stages depend on the generation step. Due to lack of experimental data, the greenhouse emissions for CNG-H₂ mixture combustion in road vehicles are modeled as a fraction of emissions of pure CNG road vehicles. The emissions inventory is made using literature available emission factors for CO₂, CH₄ and N₂O of each life cycle stage considered. A distance of 1 Km city transport had been chosen as the functional unit for the study. As a result the life cycle greenhouse emissions are expressed in g CO₂ eq. /Km for each fuel pathway considered. As a general trend the life cycle greenhouse emissions for vehicles using CNG-H₂ (90-10) mixture are higher than those for pure CNG vehicles.

05-155.- MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA MODIFICADO PARA EXPERIMENTACIÓN DE ALEACIONES METÁLICAS EN LO CONCERNIENTES A LA UTILIZACIÓN DE NUEVOS COMBUSTIBLES.

Quille R.A. ^(1, a), Damonte L.C. ^(1, b), Martínez N. ^(1, c), Muriel J.J. ⁽²⁾, Pasquevich A.F. ^(1, d), y Pasquevich D.M. ^(3, b)

⁽¹⁾Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Instituto de Física La Plata, CONICET., Calle 115 y 49 s/n, 1900, La

Plata, Argentina,
ruben.quille@fisica.unlp.edu.ar.

⁽²⁾Universidad Tecnológica Nacional –
Facultad Regional, Av.60 esq. 124 s/n, 1900,
La Plata, Argentina, jjmuriel@sevac.com.ar.

⁽³⁾Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable,
Av. Del Libertador 8250,1429, Buenos Aires,
Argentina, pasquev@cab.cnea.gov.ar.

^(a) Becario ANPCyT, ^(b) Investigador
CONICET, ^(c) Profesional CICPBA, ^(d)
Investigador CICPBA, Argentina.

Palabras Claves: Daño por hidrógeno, motor
de combustión interna, nuevos combustibles.

El uso del Hidrógeno como combustible de
vehículos particulares o de transporte apunta a
la obtención de una movilidad sustentable.
Actualmente, a nivel internacional, se efectúan
diversos estudios para hacer un puente entre la
tecnología actual de motores de combustión
interna y las tecnologías futuras. Interesa
acelerar la introducción del nuevo
combustible, creando la infraestructura
necesaria para ello. El proyecto de utilización
de mezclas de Hidrógeno y GNC (Gas Natural
Comprimido) como combustible va en dicho
sentido.

En el presente trabajo se describen las
modificaciones realizadas en un motor de
combustión interna, de cuatro tiempos, para
convertirlo en un instrumento de investigación
del comportamiento de diversos materiales
cuando son expuestos al proceso de
combustión cíclica del nuevo combustible. Los
materiales a investigar son tanto las aleaciones
que componen a los motores convencionales
como nuevos materiales cerámicos y
compuestos intermetálicos para futuras
aplicaciones.

Se ha utilizado un motor de industria nacional
(Villa), mono cilíndrico, refrigerado por aire,
que funciona con nafta normal. Se lo ha
adaptado para funcionar con mezclas de H₂ y
CH₄. Se le han insertado, en la tapa de
cilindros, varios tornillos “portamuestras”, que

permiten introducir muestras de los materiales
cuyo comportamiento se desea investigar.
También es posible determinar la temperatura
media en los sitios de las muestras.

Se discuten maneras de determinar los
parámetros termodinámicos instantáneos de la
atmósfera a que está sometida cada muestra
durante los ciclos de trabajo del motor.

05-175.- DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE TEMPERATURA EN UN PISTÓN DE MOTOR DE CICLO OTTO.

Raith G. ⁽¹⁾, Audebert F. ⁽¹⁾, Zambrano D. ⁽¹⁾⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidad de Buenos Aires, Facultad de
Ingeniería, Dpto. de Mecánica, Av. Paseo
Colón 850, C1063CVA, C. a. de Buenos Aires,
Argentina

⁽²⁾ Universidad Nacional de General Sarmiento,
IDEI

Palabras claves: combustible GNC- hidrógeno,
cámara de combustión

Para llevar a cabo el proyecto de utilización de
un combustible híbrido GNC- H₂, es necesario
conocer los parámetros característicos de
funcionamiento de los distintos elementos
componentes del motor, sobre todo aquellos
expuestos directamente al combustible. Uno de
los parámetros a considerar es la temperatura
que se produce dentro de la cámara de
combustión y como esta temperatura afecta a
los componentes mecánicos. Dentro del
desarrollo del motor y sus componentes, se
realizan análisis de distintos compuestos para
la fabricación de pistones, que permiten su
funcionamiento con mayores temperaturas.
Durante los ensayos preliminares realizados en
un motor mono-cilíndrico CFR y ensayos
realizados en motores multi-cilíndrico, se
observa la necesidad de realizar mediciones de
temperatura sobre el pistón a fin de determinar
la carga térmica a la que el mismo es sometido,

cuando se utilizan distintos combustibles (nafta comercial, GNC, Hidrógeno).

En este trabajo se detalla la metodología que esta siendo aplicada para el desarrollo y la implementación de termocuplas en el pistón y la justificación de la técnica aplicada. Para ello se selecciono no solo por tecnología disponible sino también teniendo en cuenta los recursos materiales con los que se cuenta. Una de las mayores dificultades para la medición de temperaturas en estos elementos es la rapidez de la variación de las mismas durante el ciclo de combustión y la transferencia de calos que se produce por efectos convectivos principalmente. Para poder obtener resultados significativos es necesario alcanzar una velocidad de respuesta del orden de 20.000 °C/s, teniendo en cuenta un régimen del motor de 5.500rpm.

ÁREA TEMÁTICA 06 – MATERIALES

06-001.- FRAGILIZACION DE ACEROS: ESTUDIO TEÓRICO DE LA INTERACCIÓN FEA-H.

Simonetti S.^(1,2), Brizuela G.⁽¹⁾ y Juan A.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Física - Universidad Nacional del Sur Av. Alem 1253 - (8000) Bahía Blanca - Argentina.

⁽²⁾ Centro de Investigaciones en Mecánica Teórica y Aplicada - Universidad Tecnológica Nacional 11 de Abril 461 - (8000) Bahía Blanca - Argentina.

ssimonet@uns.edu.ar

Palabras Claves: hierro, fragilización, simulación computacional

En los aceros, el aditamento de pequeñas cantidades de hidrógeno puede producir casos importantes de fragilización. Por otro lado, las interacciones del hidrógeno con los defectos de la red son significativas al momento de determinar el efecto de esta impureza en las propiedades del sólido.

En este trabajo estudiamos mediante simulación computacional, la sorción de dos átomos de hidrógeno en las cercanías de una vacancia en Fe, y el efecto de esta impureza en el enlace químico y en la estructura electrónica del sólido. Para dicho estudio diseñamos un modelo de cluster y aplicamos el método teórico de orbitales moleculares ASED (Atom Superposition and Electron Delocalization) y el programa YAeHMOP (Yet Another extended Hückel Molecular Orbital Package).

Mediante una sorción secuencial, los átomos de hidrógeno se posicionaron en sus configuraciones de mínima energía, cerca de los sitios octaédricos vecinos a la vacancia. Se analizaron los cambios en la estructura electrónica de los átomos de hierro cercanos a la vacancia. Las interacciones involucran principalmente al orbital atómico 4s del hierro.

La contribución de los orbitales 4p y 3d del hierro es de menor importancia. El enlace Fe-Fe se debilita mientras que se forman los nuevos enlaces Fe-H e H-H. La interacción Fe-H es más fuerte que la interacción H-H. La influencia de los átomos de hidrógeno se limita a los átomos primeros vecinos metálicos. Cuando los átomos de hidrógeno están presentes se observa un debilitamiento del 46 % en el enlace Fe-Fe. El efecto perjudicial de los átomos de hidrógeno en los enlaces metálicos podría relacionarse con el mecanismo de fragilización observado en Fe- α .

06-009.- INFLUENCIA DEL HIDRÓGENO EN EL COMPORTAMIENTO EN FATIGA Y TRACCIÓN DE ACEROS PARA CONSTRUCCIÓN MECÁNICA Y FORJA.

Hereñú S.⁽¹⁾, Brandaleze E.⁽²⁾, Mansilla G.A.⁽²⁾, Armas A.F.⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Instituto de Física de Rosario, CONICET-Universidad Nacional de Rosario, Bv. 27 de Febrero 210 Bis, 2000, armas@ifir-conicet.gov.ar, herenu@ifir-conicet.gov.ar

⁽²⁾ Departamento de Metalurgia, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Nicolás, Colón 332, 2900 San Nicolás, Argentina, ebrandaleze@frsn.utn.edu.ar, gmansilla@frsn.utn.edu.ar

Palabras Claves: hidrógeno, fatiga, tracción, aceros

Si bien el problema de la fragilización de aceros por hidrógeno ha sido extensamente estudiado a lo largo de los años, aún existen controversias en cuanto al efecto que dicho elemento ejerce sobre el comportamiento mecánico de los aceros. El contenido de hidrógeno atrapado en los aceros causa en algunos casos ablandamiento y en otros endurecimiento.

En este trabajo se estudia la respuesta mecánica de muestras de acero de alta resistencia sin y con H incorporado electrolíticamente tanto en ensayos cíclicos como de tracción a temperatura ambiente.

Cabe mencionar además, que se corrobora la presencia de H en el material a través de la técnica de decoración con plata. Dicha técnica permite identificar el H y su distribución en la estructura mediante microscopía electrónica de barrido. También se determina la proporción de H atrapado en el material a través de ensayos de desorción de dicho elemento en función de la temperatura.

06-010.- OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE NANOTUBOS DE Pd/ ZrO₂-CeO₂ Y Pd/ Gd₂O₃-CeO₂.

Cabezas M.D.⁽¹⁾, Muñoz F. F.⁽¹⁾, Acuña L. M.⁽¹⁾, Lamas D.G.⁽¹⁾, Leyva A.G.⁽²⁾, Baker R.T.⁽³⁾ y Fuentes R.O.⁽¹⁾,

⁽¹⁾ CINSO (Centro de Investigaciones en Sólidos), J.B. de Lasalle, 4397, B1603ALO, Buenos Aires, Argentina. mcabezas@citefa.gov.ar,

fmunoz@citefa.gov.ar, lacuna@citefa.gov.ar, lamas@citefa.gov.ar, rfuentes@citefa.gov.ar

⁽²⁾ Departamento de Física, Centro Atómico Constituyentes, CNEA, Av. Gral. Paz 1499, (1650) San Martín, Buenos Aires, Argentina. leyva@cac.cnea.gov.ar

⁽³⁾ School of Chemistry, University of St. Andrews, North Haugh, KY16 9ST, St. Andrews, Fife, United Kingdom. rtb5@st-andrews.ac.uk

Palabras Claves: SOFC, Ánodos, Ceria, Paladio, Nanotubos.

En los últimos años se han propuesto soluciones sólidas nanoestructuradas basadas en Ceria (CeO₂), para ser empleadas como ánodos en celdas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia (IT-SOFCs). La importancia de obtenerlas con altas áreas,

favoreciendo así la reacción de oxidación del combustible (H₂, CH₄, etc), ha sido el motor que impulsó el ensayo de nuevas rutas de síntesis. Recientemente, se ha reportado la obtención de nanotubos de soluciones sólidas nanoestructuradas de ZrO₂-CeO₂ y Gd₂O₃-CeO₂. [1,2] En particular las composiciones de Zr_{0,1}Ce_{0,9}O₂ y Gd_{0,1}Ce_{0,9}O_{1,95} exhibieron altos valores de área específica (aproximadamente 100 m².g⁻¹), convirtiéndolos en materiales de gran interés en aplicaciones catalíticas, especialmente como ánodos en IT-SOFCs.

Por otra parte, los catalizadores basados en paladio (Pd) son los más activos para la combustión del CH₄. Dispersando un metal noble sobre soportes activos para la oxidación catalítica, tales como óxidos mixtos basados en Ceria, tiene efectos favorables sobre la actividad catalítica total. Estos compuestos han sido propuestos, además de catalizadores para la combustión de CH₄, como catalizadores de tres vías (TWC), para realizar la descomposición de metanol en syngas, etc. Recientemente, un estudio sobre el comportamiento catalítico de compuestos de PdO/NiO/SDC (Samaria-doped Ceria) en la oxidación parcial de CH₄ mostró que la incorporación de PdO al NiO/SDC mejora la conversión de CH₄. [3]

En el presente trabajo se obtuvieron nanotubos de Pd/Zr_{0,1}Ce_{0,9}O₂ y Pd/Gd_{0,1}Ce_{0,9}O_{1,95} y se realizó el estudio de las propiedades estructurales antes y después de ser tratados en atmósfera reductora, empleando difracción de rayos X (XRD), espectroscopia de absorción de rayos X (XANES y EXAFS) y microscopía electrónica (SEM, TEM y HRTEM).

[1] R.O. Fuentes et al., *Chem Mater* 20 23 (2008) 7356.

[2] R.O. Fuentes et al., *J Mater Chem* 18 (2008) 5689.

[3] M.D. Cabezas et al. *Electrochemical and Solid-State Letters*, 12 ,3 (2009) B34.

06-011.- DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN EQUIPO PARA LA OBSERVACIÓN DE LA REACCIÓN DE HIDRURACIÓN CON TÉCNICAS VOLUMÉTRICAS Y DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X SIMULTÁNEAMENTE.

Talagañis B.A.⁽¹⁾, Castro F.J.⁽²⁾, Baruj A.⁽³⁾, Meyer G.⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Instituto Balseiro-Centro Atómico Bariloche-CONICET, Av. Bustillo 9500, (8400) S.C. de Bariloche, Argentina. andrestalaganis@yahoo.com.ar

⁽²⁾ Instituto Balseiro-Centro Atómico Bariloche-CONICET, Av. Bustillo 9500, (8400) S.C. de Bariloche, Argentina. fcastro@cab.cnea.gov.ar

⁽³⁾ Instituto Balseiro-Centro Atómico Bariloche-CONICET, Av. Bustillo 9500, (8400) S.C. de Bariloche, Argentina. baruj@cab.cnea.gov.ar

⁽⁴⁾ Instituto Balseiro-Centro Atómico Bariloche-CONICET, Av. Bustillo 9500, (8400) S.C. de Bariloche, Argentina. gmeyer@cab.cnea.gov.ar

Palabras Claves: reacción de hidruración, difracción de Rayos X, diseño de equipos.

En este trabajo presentamos el diseño, construcción y prueba de funcionamiento de un reactor de equipo volumétrico que puede ser colocado en lugar del portamuestras de un equipo de difracción de rayos X (equipo Philips PW 1700) lo cual permite realizar experimentos de absorción y desorción de hidrógeno *in situ*. Con este dispositivo se pueden implementar entre otras técnicas: Isotermas de presión-composición, Cinética de reacción/descomposición, Ciclado, y Espectroscopia de Desorción Térmica, todas ellas complementadas con la observación de la evolución de la estructura de la muestra. El rango de operación del dispositivo es desde vacío (bomba mecánica) hasta 60 bar de presión de H₂, y desde temperatura ambiente

hasta 450°C; además, el reactor puede independizarse del equipo e introducirse en una caja de guantes, de manera de poder manipular las muestras bajo atmósfera controlada.

Para facilitar la observación de la difracción de rayos X en la muestra, la cámara de reacción posee ventanas de Be de 0.5 mm de espesor, diseñadas mediante simulación por técnicas de elementos finitos. El alojamiento para la muestra es una platina calefaccionada por un elemento resistivo que asegura una temperatura uniforme en toda la muestra. El control de todas las magnitudes de interés para el experimento, junto con la adquisición de datos, se realiza utilizando una PC equipada con un programa de diseño propio.

Presentamos también una prueba de funcionamiento del equipo en la que se estudió la reacción del sistema Mg-Co-H. Se destaca que la correlación entre los eventos de reacción y los cambios estructurales permiten determinar los caminos operantes durante la misma.

06-035.- ELECTROCATALIZADORES DE PLATINO FACETADOS DE ALTA ÁREA SUPERFICIAL PARA CONVERTIDORES ELECTROQUÍMICOS DE ENERGÍA.

Ramos S. G.⁽¹⁾, Triaca W. E.⁽¹⁾, Andreasen G. A.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CONICET, Diagonal 113 y 64, CC. 16, Sucursal 4, (1900), La Plata, Argentina, sramos@inifta.unlp.edu.ar

Palabras claves: energía, electrocatalizadores de platino, electroreducción de oxígeno.

Se presenta una técnica de preparación de catalizadores de Pt facetados de alta área superficial soportados sobre sustratos de carbón para uso en celdas de combustible de hidrógeno/oxígeno de baja temperatura. La

técnica involucra una electrodeposición pulsante de alta frecuencia en ácido cloroplátinico a 25°C que permite obtener nanopartículas de Pt facetadas sobre sustratos de carbón/teflón de alta área específica.

Los estudios de caracterización de los electrodepósitos de Pt mediante las técnicas de XRD, SEM, TEM y STM revelaron la presencia de cristalitas de Pt altamente facetadas con orientación cristalográfica preferencial (111).

El desarrollo del proceso de facetado con orientación cristalográfica preferencial de las nanopartículas de Pt se siguió a través de los cambios en la altura relativa de los picos de corriente voltamperométricos para los átomos de hidrógeno débilmente y fuertemente adsorbidos en solución 0.5 M H₂SO₄ a 25 °C.

Se evaluó también la actividad catalítica de las nanopartículas de Pt facetadas (111) para la reacción de electroreducción de oxígeno, que constituye la principal pérdida de energía en los convertidores electroquímicos de baja temperatura.

El estudio del comportamiento a 60°C de una celda de combustible PEM de hidrógeno/oxígeno que utiliza electrodos porosos de difusión de gas con nanopartículas de Pt facetadas (111) muestra una performance superior a la de una celda con nanopartículas de Pt policristalino altamente dispersadas sobre soportes carbonosos.

El mejor comportamiento en operación de la celda de combustible con nanopartículas de Pt facetadas tipo (111) se debe a que la presencia de este tipo de cristalitas en el cátodo disminuye el bloqueo de la superficie del electrodo por intermediarios peroxídicos, producidos durante el proceso de electroreducción de oxígeno, favoreciendo de este modo el proceso global de conversión de energía.

06-044.- REFORMADO SECO DE METANO. EFECTO MODIFICADOR DE

ACTIVIDAD DEL POTASIO SOBRE UN CATALIZADOR MASICO DE Ni-AL₂O₃.

Iriarte M.E., Barroso Quiroga M.M., Mercado V.M., Castro Luna A.E.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Ciencias Básicas, FICES. INTEQUI-CONICET-UNSL, Av. 25 de Mayo 384, C.P. 5730. Villa Mercedes (S.L.), Argentina. cstrln@fices.unsl.edu.ar

Palabras Claves: Reformado de metano, catalizador de níquel, catalizador de Ni-Al₂O₃ modificado con K

Un catalizador de Ni-Al₂O₃ obtenido por un método sol-gel mostró un excelente comportamiento en la reacción de reformado seco de metano con alta y estable actividad catalítica. Se forman pequeñas cantidades de carbón después de 30 horas de operación a 750°C. El método de preparación permitió obtener un catalizador másico con un tamaño de partículas de Ni pequeñas y homogéneas (TEM: 5-7 nm) sin efectos de sinterizado. Las severas condiciones de pretratamiento (calcinación: 22 h a 850°C) producen una alta interacción metal alúmina formando espinela de aluminato de níquel, la cual después de reducida (14 h a 850°C), se ha sugerido que disminuye marcadamente la acumulación de carbón.

La introducción de 0,25, 0,5 y 0,75% en peso de K mostró, respecto del catalizador original, una ligera disminución de la actividad y una menor deposición de carbón después de igual periodo de operación. El catalizador promovido con 0,5% de K mostró el mejor comportamiento con bajo coque y alta estabilidad de su actividad catalítica durante 30 h de operación. La actividad permanece prácticamente constante tanto para el catalizador sin modificar como para los modificados, indicando que los depósitos de carbón son mayormente filamentos de grafito que mantienen en su extremo las partículas de níquel. Nuestros datos confirman que la incorporación de potasio disminuye la

acumulación de carbón sobre la superficie del catalizador, aumenta la reducibilidad, probablemente modificando la interacción metal-soporte, sin cambiar ni el tamaño ni la estructura de las partículas de níquel, y reduce la actividad catalítica. Se ha propuesto que el potasio migra desde el soporte a la superficie del níquel y neutraliza una fracción de los sitios más activos para la reacción de reformado y también para las reacciones de formación de carbón, produciendo una disminución en la conversión de metano y en la acumulación de carbón. Además, el potasio aumenta la gasificación del carbón.

06-053.- NOVEDOSAS SÍNTESIS DE GELIFICACIÓN-COMBUSTIÓN EN LA OBTENCIÓN DE ÓXIDO DE COBALTO PARA ABSORBEDORES DE COLECTORES SOLARES DE BAJA TEMPERATURA.

Belda R.⁽¹⁾, Gardey Merino M.C.⁽¹⁾, Lascalea G.E.⁽²⁾ y Vázquez P.G.⁽³⁾

⁽¹⁾ Grupo CLIOPE, Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Mendoza, Rodríguez 273, (M5502AJE) Mendoza (Argentina)

rodriate10@hotmail.com,
mcgardey@frm.utn.edu.ar

⁽²⁾ Laboratorio LISAMEN - CCT - CONICET, Avda. Ruiz Leal s/n, Parque Gral. San Martín, (M5502IRA) Mendoza (Argentina),
glascalea@lab.cricyt.edu.ar

⁽³⁾ CINDECA, CCT- CONICET La Plata, Universidad Nacional de La Plata, 47 N 257, (B1900AJK) La Plata (Argentina),
vazquez@quimica.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Co_3O_4 , gelificación-combustión, polvos nano-estructurados, colectores solares.

El calentamiento global y el agotamiento del petróleo, causados por la generación de energía termo-eléctrica, incentivan a estudiar el uso de

energías alternativas y renovables como la solar. Los calefones solares aprovechan esta energía para calentar agua, donde el colector, capta y transmite el calor al agua. Éste, suele alcanzar temperaturas menores a 100°C y es llamado de baja temperatura. Para aumentar el rendimiento energético, el colector se recubre con una superficie selectiva o absorbedor solar. Las películas de óxido de cobalto, Co_3O_4 , utilizadas para este fin pueden obtenerse mediante rutas de spray pirólisis [1], mientras que las partículas, por rutas de sol-gel y precipitación homogénea [2]. Pero mediante rutas de gelificación-combustión, no hay referencias para la obtención de partículas de Co_3O_4 , donde se obtienen polvos nano-estructurados a bajo costo [3].

Se busca comparar los polvos de Co_3O_4 , a obtenerse por rutas de gelificación-combustión utilizando como combustibles: Ácido etiléndiamino-tetra-acético (EDTA) y lisina, para cada uno se utilizarán dos vías: estequiométrica y con exceso de combustible. En la primera se utiliza un valor de la relación N° moles de combustible/ N° moles de Co, menor. Entonces en las rutas estequiométricas se utilizarán valores de: 0,173 Moles de EDTA/MolCo y 0,257 Moles de lisina/MolCo y en las rutas con exceso de combustible: 1,125 Moles de EDTA/MolCo y 1,324 Moles de lisina/MolCo. Los polvos obtenidos mediante estas cuatro vías se calcinarán a 500°C al aire durante 2 h, y caracterizarán mediante técnicas de: Difracción de Rayos X, Microscopía Electrónica y aquellas utilizadas para conocer las propiedades texturales, como el área específica (S_{BET}). En futuros trabajos se estudiará la influencia de las características de los polvos con las propiedades ópticas de las superficies selectivas que van a conformar, como la absorbancia en el espectro solar y la emitancia en el infrarrojo.

[1] A. Avila, G.E. Barrera C., L. Huerta A., S. Muhl: Cobalt oxide films for solar selective

surfaces, obtained by spray-pyrolysis, *Solar Energy Materials & Solar Cells* 82, 2004.

[2] H. Yang, Y. Hu, X. Zhang, G. Qiu: Mechanochemical synthesis of cobalt oxide nanoparticles, *Materials Letters* 58, 2004.

[3] L.A. Chick, L.R. Pederson, G.D. Maupin, J.L. Bates, L.E. Thomas, G.J. Exarhos: Glycine-nitrate combustion synthesis of oxide ceramic powders, *Mater. Lett.* 10, 1990.

06-054.- MICROSTRUCTURAL AND HYDROGEN INTERACTION PROPERTIES OF MULTISUBSTITUED AB₅ INTERMETALLICS.

Cerón-Hurtado N.M.^(1,2), Esquivel M.R.^(1,2,3,4)

⁽¹⁾ Instituto Balseiro -Centro Atómico Bariloche-(UNCu y CNEA), Avenida Bustillo, km 9,5, R8402AGP, Bariloche, Argentina, ceronhun@ib.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Comisión Nacional de Energía Atómica, esquivel@cab.cnea.gov.ar

⁽³⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

⁽⁴⁾ Centro Regional Universitario Bariloche-(UNCo), Quintral, 1250, R8402RFR, Bariloche, Argentina

Keywords: Intermetallic, Hydrogen, AB₅

Two intermetallics were obtained by low energy mechanical alloying. $\text{La}_{0,25}\text{Ce}_{0,52}\text{Nd}_{0,17}\text{Pr}_{0,06}(\text{Ni}_{4,70}\text{Sn}_{0,30})$ was synthesized from raw $\text{La}_{0,25}\text{Ce}_{0,52}\text{Nd}_{0,17}\text{Pr}_{0,06}$, Sn and Ni and $\text{LaCeNdPr}(\text{NiSnAl})_5$ was mechanically alloyed from a mixture of the first intermetallic and $\text{La}(\text{Ni}_{4,70}\text{Al}_{0,30})$.

The materials were milled during 100 h up to completion stage. At this integrated milling time, no further changes are produced in the chemical composition due to mechanical alloying. The typical microstructure characteristics corresponding to traces of cold welding and fracture were identified and characterized by Scanning Electron Microscopy (SEM). The evolution of the

particle size distribution during milling was analyzed using an ad-hoc designed software.

The chemical composition of reactants and products was analyzed by Neutron Activation Analysis (NAA) and Energy Dispersive Spectroscopy (EDS). The structural properties were analyzed by X-ray Diffraction (XRD). The thermal stability of the compounds was done using Scanning Differential Calorimetry (DSC) and the Hydrogen sorption properties under dynamic and equilibrium conditions were studied by Volumetry.

The diffraction experimental patterns of as-milled samples indicated that both compounds are iso-structural to the family base compound LaNi_5 . The structures were assigned to the space group $P6/mmm$. Lanthanides in $\text{La}_{0,25}\text{Ce}_{0,52}\text{Nd}_{0,17}\text{Pr}_{0,06}(\text{Ni}_{4,70}\text{Sn}_{0,30})$ occupy the Wyckoff positions (1a) while Sn and Ni are distributed among the (2c, 3g) ones. The cell parameters found are $a = 4,91(2)$ Å and $c = 4,06(7)$ Å. The as-milled samples show a highly distorted structure and no plateau in the pressure-composition isotherms. To improve both the structural and hydrogen sorption properties, the intermetallics were annealed under Ar atmosphere at 200, 400 and 600 °C during 24 h. As annealing temperature increases, the structure is refined, the crystallite size is increased and the pressure composition isotherms show the presence of plateaus. The application of the results to a hydrogen compression scheme in the 0-50 atm is presented.

06-055.- STAGES OF MECHANICAL ALLOYING DURING THE SYNTHESIS OF INTERMETALLICS APPLIED TO THERMAL COMPRESSION OF HYDROGEN.

Cerón-Hurtado N.M.^(1,2), Esquivel M.R.^(1,2,3,4)

⁽¹⁾ Instituto Balseiro -Centro Atómico Bariloche-(UNCu y CNEA), Avenida Bustillo, km 9,5, R8402AGP, Bariloche, Argentina, ceronhun@ib.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Comisión Nacional de Energía Atómica, esquivel@cab.cnea.gov.ar

⁽³⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

⁽⁴⁾ Centro Regional Universitario Bariloche- (UNCo), Quintral, 1250, R8402RFR, Bariloche, Argentina

Keywords: Intermetallic, Mechanical alloying, Hydrogen

The stages and processes governing the mechanical alloying of a mixture of $\text{La}_{0,25}\text{Ce}_{0,52}\text{Nd}_{0,17}\text{Pr}_{0,06}$, Ni and Sn are discussed in this work. Four stages are identified and characterized during the evolution of the process. The morphology, surface characteristics and particle size distribution is analyzed by a combination of Scanning Electron Microscopy (MEB) and an ad-hoc Imaging analyzer software. The chemical homogeneity is analyzed by Energy Dispersive Spectroscopy (EDS). The presence, identity and determination of the different crystalline structures are characterized by X-ray Diffraction (XRD). The crystallite size and strain produced by milling are quantified using this technique. The amount of the different phases present during milling is studied using Rietveld refinement measurements.

The *Initial* stage occurs up to 30 h of integrated milling time. The stage is governed by fracture of the bigger particles of Sn and $\text{La}_{0,25}\text{Ce}_{0,52}\text{Nd}_{0,17}\text{Pr}_{0,06}$. No chemical homogeneity is observed and no phases other than Sn, Ni and $\text{La}_{0,25}\text{Ce}_{0,52}\text{Nd}_{0,17}\text{Pr}_{0,06}$ are detected. The *Intermediate* stage is observed between 30 h and 50 h. At this stage, the particle size is diminished and the surface of the metals becomes more reactive. The diffusion effects are enhanced and cold welding affects the evolution of the process. Between 50 h and 70 h, cold welding and fracture reached equilibrium and the *final* stage is obtained. The chemical composition is no longer changed and the

$\text{La}_{0,25}\text{Ce}_{0,52}\text{Nd}_{0,17}\text{Pr}_{0,06}\text{Ni}_{4,7}\text{Sn}_{0,30}$ intermetallic is obtained. The intermetallic is assigned to Space Group $P6/mmm$. The Lanthanides occupy the Wyckoff positions (1a) while Sn and Ni are distributed among the (2c, 3g) ones. The cell parameters found are $a = 4,91$ (2) Å and $c = 4,06(7)$ Å. At longer milling times, the *Completion* stage is reached and the refinement of the structure occurred. The correlation between the final structure characteristics and the dynamic hydrogen measurements are also presented in this work.

06-056.- OXIDACION DE HIDRÓGENO SOBRE ELECTRODOS DE ORO EN SOLUCIÓN DE ÁCIDO PERCLÓRICO.

Sustersic M.G., Almeida N.V. y Von Mengershausen A. E.

Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales. 25 de Mayo N° 384. 5730 Villa Mercedes (San Luis) Argentina. maria.sustersic@gmail.com.

Palabras clave: hidrógeno, electrooxidación, oro, ácido perclórico

Si se produce hidrógeno por electrólisis catódica de un ácido, el electrodo de oro se carga con hidrógeno atómico que difunde hacia el interior del metal. Cuando se aplica al electrodo un potencial anódico, los átomos de hidrógeno difunden hacia la superficie donde se electrooxidan. Durante la electrólisis catódica, además de generarse hidrógeno, se produce una reconstrucción superficial de los distintos planos cristalinos. Esta ha sido estudiada con monocristales y se llamó reconstrucción asistida por el potencial. Sobre oro policristalino la situación es más compleja. Sin embargo, ha sido posible distinguir la corriente de oxidación del hidrógeno atómico que difunde hacia la superficie de aquella originada por el levantamiento de la reconstrucción superficial sobre oro policristalino, ya que los picos de oxidación de

hidrógeno sobre los diferentes planos crecen a medida que aumenta la cantidad de hidrógeno cargada dentro del metal, mientras que los otros dependen del tiempo de electrólisis catódica hasta alcanzar una altura límite. Esto ocurre para tiempos de electrólisis muy cortos, pero relativamente mayores que aquéllos obtenidos con electrodos monocristalinos. Durante un barrido potenciodinámico en dirección anódica, la concentración de iones hidrógeno en la vecindad del electrodo aumenta por causa de la oxidación, y se define con claridad un pico de corriente catódica de reducción, complementario con el de oxidación, mostrando así la reversibilidad característica de la reacción del hidrógeno. Si se satura la solución con hidrógeno gaseoso, no puede comprobarse que el electrodo se carga con hidrógeno atómico. Si esto ocurre, lo hace solamente sobre el plano (100). La difusión de hidrógeno desde el seno del electrolito hacia la superficie es, en este caso, la etapa controlante de la reacción. Para un potencial mayor que el correspondiente a la reconstrucción del plano (111), la corriente de oxidación de hidrógeno cae a cero.

06-070.- OPTIMIZACIÓN Y DISEÑO DE UN ELECTRODO DE UNA SOLA PARTICULA, DE ALEACIÓN AB₅, PARA LA DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS CINÉTICOS ELECTROQUÍMICOS.

Thomas J.E., Castro E.B., Visintin A.

Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CCT La Plata-CONICET, C.C. 16, Suc. 4 – 1900 La Plata – Argentina
enryjt@inifta.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Electrodos, Hidruros Metálicos, EIS.

En la literatura no existe abundancia de parámetros electroquímicos y cinéticos de aleaciones formadoras de hidruros metálicos; en muchos casos se trabaja con la aleación pulverizada soportada dentro de una matriz porosa como ser carbón y al cual para mantener su estabilidad con el ciclado se lo trata con aditivos que cumplen la función de aglomerantes como el PTFE. Esta forma de trabajar suele traer varios inconvenientes como son la difícil reproducibilidad y la interferencia de productos que no participan en la reacción de estudio. En este caso es además muy difícil acceder al verdadero valor del área activa donde ocurre el proceso de hidruración, siendo necesario estimarla a partir de distintas suposiciones simplificadoras, como es la de suponer partículas de aleación esféricas y de un radio promedio. El objetivo de este trabajo fue diseñar un electrodo, a partir de una única partícula de aleación AB₅ de área definida, a fin de estudiar los parámetros cinéticos de la reacción de hidruración-deshidruración, minimizando los efectos de ruptura por hidruración y los efectos de borde. Los electrodos fueron construidos utilizando como soporte externo tips de micropipetas dentro del cual se insertaba una sola partícula de aleación de un diámetro aproximado de 1mm, como contacto eléctrico se utilizaron alambres de Ni. Luego el tip se cargaba por succión con una resina epóxica líquida. Una vez fraguada la resina se pulieron las puntas de los tips hasta hacer contacto con la aleación dejando expuesta un área de aproximadamente 5×10^{-3} cm² las cuales se pulieron a espejo con alúmina. Con la utilización de estos electrodos y la aplicación de técnicas como voltamperometrías cíclicas y espectroscopía de impedancia electroquímica se han determinado parámetros tales como la corriente de intercambio y se han podido diferenciar los procesos de evolución de hidrógeno del proceso de hidruración propiamente dicho.

06-077.- PREPARACIÓN DE CATALIZADORES SOPORTADOS Pt-Ru UTILIZANDO CICLOS SUCEсивOS DE PULSOS DE POTENCIAL: EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UNA PELÍCULA DE NAFION® 117 EN LA OXIDACIÓN DE METANOL.
Sieben J.M.⁽¹⁾, Duarte M.M.E.^(1,2), Mayer C.E.^(1,2)

⁽¹⁾ Instituto de Ingeniería Electroquímica y Corrosión- Universidad Nacional del Sur, Av. Alem, 1253, 8000, Bahía Blanca, Argentina, jmsieben@uns.edu.ar

⁽²⁾ Miembros de CIC.

Palabras Claves: Electrodeposición, Catalizadores soportados Pt-Ru, Nafion®, Oxidación de metanol

En este trabajo se utilizó espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS), junto con técnicas como voltametría cíclica (VC), voltametría lineal de barrido (VLB) y cronoamperometría (CA) para realizar una investigación mecanística del efecto de la presencia de una película de Nafion® 117 sobre catalizadores nanoestructurados Pt-Ru en la reacción de oxidación de metanol. Los catalizadores bimetalicos soportados sobre carbono vítreo fueron preparados por la aplicación de ciclos de pulsos sucesivos de potencial. El tamaño de partícula del depósito metálico y el espesor de las películas poliméricas fueron determinados utilizando microscopia SEM, mientras que la estructura superficial del catalizador y la composición del mismo fueron determinadas utilizando XRD y EDX, respectivamente.

Se observó que un aumento en el espesor de la película ionomérica produce una disminución en la actividad catalítica del electrodo y un aumento en la pendiente de Tafel. Estos resultados pueden asociarse con el bloqueo parcial de sitios activos sobre la superficie del catalizador por la cadena fluorocarbonada del

polímero, limitaciones en el transporte del alcohol a través de la membrana y a la presencia de burbujas de CO₂ ocluidas dentro de los canales hidrofílicos. Los resultados obtenidos por EIS indican que el mecanismo de oxidación de metanol no se ve afectado por la presencia del polímero conductor.

06-080.- ESTUDIO ELECTROQUIMICO DE ELECTRODOS DE HIDROXIDO DE NI-QUEL PRECIPITADO EN PRESENCIA DE ADITIVOS.

Uñates M.E.⁽¹⁾, Folquer M. E.⁽¹⁾ y Real S.G.⁽²⁾

⁽¹⁾ INQUINOA-CONICET, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, UNT. Ayacucho 471, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina, martau@fbqf.unt.edu.ar, mefolquer@fbqf.unt.edu.ar

⁽²⁾ Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas, (INIFTA), UNLP. Diagonal 113 (e/63 y64), (1900) La Plata, Argentina, silviareal@yahoo.com

Palabras claves: hidróxido de níquel, aditivos, impedancia

La presencia de ciertos aditivos al electrodo de hidróxido de níquel en las baterías, del tipo Ni-H, Ni-HM, Ni-Fe, mejora la utilización del material activo y disminuye además la pérdida de capacidad durante los ciclos de carga-descarga. El almacenamiento electroquímico de energía en dicho electrodo se basa en las características reversibles de la cupla redox hidróxido/oxihidróxido de níquel. En el caso del hidróxido de níquel, durante la descarga del electrodo se produce la inserción de H⁺ y este proceso se invierte durante la carga. En la actualidad existen marcadas contradicciones sobre el efecto de aditivos debido a la complejidad de las transformaciones que experimenta el material activo, y a que además dicho electrodo positivo está formado por películas gruesas sobre sustratos de níquel sinterizado o con forma de esponja.

En el presente trabajo se estudia el efecto que resulta de incorporar cationes cobalto y cinc al electrodo de hidróxido de níquel precipitado, formando películas de mezclas binarias de hidróxidos, preparadas por precipitación química sobre platino, a fin de aislar las propiedades del material activo de cualquier influencia del sustrato. Se analiza en particular el comportamiento electroquímico de películas delgadas de hidróxido de níquel, en ausencia y en presencia de dichos aditivos.

Se emplean técnicas voltamperométricas y de espectroscopía de impedancia electroquímica. Los resultados de impedancia son discutidos de acuerdo a un modelo representado por una función de transferencia. Los parámetros característicos derivados del proceso de ajuste de los datos experimentales permiten evaluar la influencia de los aditivos sobre los parámetros que caracterizan el proceso de transferencia de carga y de difusión, como la densidad de corriente de intercambio, j_0 (mA/cm^2), y el coeficiente de difusión del protón.

06-082.- MONITOREO DINÁMICO DE CAMBIOS ESTRUCTURALES DE ELECTRODOS DE HIDRÓXIDO DE NÍQUEL DURANTE SU DESCARGA EN BATERÍAS.

Ortiz M., Becker D., Garaventa G., Visintin, A., Castro E.B., y Real S.G.

Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA),
Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CCT La Plata-CONICET,
Suc. 4, C.C. 16, 1900 La Plata Argentina.
sreal@inifta.unlp.edu.ar

Palabras Claves: hidróxido de níquel, espectroscopía de impedancia

El almacenamiento electroquímico de energía en dicho electrodo se basa en las características

reversibles de la cupla redox hidróxido/oxhidróxido de níquel.

En este trabajo se presentan los resultados de la caracterización electroquímica de diferentes electrodos porosos de hidróxido de níquel preparados con la técnica de deposición electroquímica catódica, estudiando en particular la influencia de la densidad de corriente, del tiempo y de la forma de la onda de corriente. Se realizó la impregnación a través de la aplicación de corrientes de corrientes continuas y corrientes intermitentes en forma de pulsos. Estos electrodos pueden ser descritos como estructuras porosas inundadas, donde los procesos electroquímicos de carga/descarga tienen lugar en la interfaz de contacto entre el material activo y el electrolito. Por lo tanto el valor del área interfacial por unidad de volumen, a_e , es un parámetro importante que determina el desempeño del electrodo.

Los electrodos fueron caracterizados utilizando técnicas de microscopía de barrido electrónico (SEM) y técnicas electroquímicas como espectroscopía de impedancia faradaica y curvas de carga-descarga.

Mediante el ajuste de los datos experimentales de EIE, en términos de un modelo físicoquímico desarrollado en el laboratorio, pueden identificarse parámetros tales como el área activa por unidad de volumen, a_e y otros parámetros estructurales y cinéticos dependientes del estado de descarga (SOD) del electrodo.

El análisis de los resultados, obtenidos con ambos tipos de impregnaciones, permite concluir que el mejor desempeño de los electrodos construidos con corriente pulsante frente a los construidos con corriente continua, se debe a que tiene una mayor área interfacial por unidad de volumen, a_e (cm^{-1}).

06-091.- ANALISIS DE LA VARIACION DEL CONTENIDO DE FE EN OXIDOS MIXTOS DE MGALFE A PARTIR DE PRECURSORES TIPO HIDROTALCITA

PARA LA DESHIDROGENACION DE ETILBENCENO.

Heredia, A.C.⁽¹⁾, Pérez, C.F., Fernández, J.D., Eimer, G.E., Casuscelli, S.G., Herrero, E.R y Crivello, M.E.

CITeQ, Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Córdoba. Maestro López y Cruz Roja Argentina, Ciudad Universitaria, CP 5016, Córdoba, Argentina.

⁽¹⁾angelicacheredia@gmail.com

Palabras Claves: óxidos mixtos, deshidrogenación de etilbenceno.

Este trabajo esta orientado al análisis de la actividad catalítica de óxidos metálicos mixtos obtenidos variando el contenido de Fe en precursores tipo hidrotalcita en la reacción de deshidrogenacion de etilbenceno.

Se realizó la síntesis de los materiales mediante el método de coprecipitación variando la concentración de Fe entre 0 y 100% teniendo en cuenta solo el metal +3 y manteniendo constante la relación molar de Mg/(Fe+Al). El material precursor se calcinó a 550°C en atmósfera de aire para la obtención de los óxidos.

La actividad catalítica se estudio utilizando un reactor continuo de lecho fijo de 8 mm de diámetro, a 550 °C y a presión atmosférica. Se empleo 0.1 g de catalizador con un diámetro de partícula entre 0.25 y 0.42 mm. El etilbenceno se introdujo al reactor a 0.0011 mol/h mediante el burbujeo de N₂ a 40 mL/h en un baño termostatzado a 50 °C.

El hidrogeno generado es directamente proporcional al estireno producido en la reacción. Los productos condensables (estireno, benceno y tolueno) se recogieron en trampas refrigeradas y se analizaron por cromatografía gaseosa.

Las muestras precursoras como las calcinadas fueron caracterizadas mediante área superficial por el método BET, difracción de Rayos X (DRX), Espectroscopia UV-Vis con

reflectancia difusa (UV-vis), mientras que la superficie de los óxidos se analizó mediante XPS.

Se pudo observar una correlación entre la deshidrogenacion de etilbenceno y el contenido de Fe y su dispersión en la superficie con respecto al magnesio, como así también con el área superficial de las muestras analizadas. Se demostró que un contenido de Fe del 44% como metal +3 proporciona una buena dispersión del Fe en una matriz de MgO y Al₂O₃ ofreciendo mayor disponibilidad de este para la deshidrogenacion con un rendimiento a H₂ de 20 %.

06-101.- NANOTUBOS DE CARBONO DE PARED SIMPLE EMPLEADOS COMO SOPORTE EN ELECTRODOS DE HIDRUIROS METÁLICOS.

Fernández P. S.⁽¹⁾, Filippin A. N.⁽¹⁾, Real S.G., Visintin A.⁽¹⁾, Martins M. E.⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, calle 64 y diagonal 113, CP 1900, La Plata, Argentina. pablosf23@yahoo.com.ar

Palabras Clave: Hidrógeno, Baterías, Aleaciones AB5, Nanotubos de Carbono

La necesidad actual de obtener fuentes limpias de energía ha llevado a considerar al hidrógeno como una buena alternativa, a través de su generación por vía electroquímica y el almacenamiento bajo la forma de hidruros. El almacenamiento de hidrógeno como hidruro en aleaciones AB5 es el tema de este trabajo. Se estudia el comportamiento de electrodos constituidos por aleaciones absorbedoras de hidrógeno, construidos con 50 mg de aleación MCB1 (MmNi_{4.1}Co_{0.4}Mn_{0.4}Al_{0.5}) y 50 mg de diferentes tipos de carbones. Estos se prepararon utilizando nanotubos de carbono de pared simple (SWNTs) con diferentes porcentajes de PTFE (15%, 25% y 33%) y

Vulcan XC72[®] con 33% de teflon (VT). Se utilizó una celda con tres electrodos: el electrodo de trabajo (ET) es una pastilla conteniendo la aleación almacenadora de hidrógeno. Se realizaron distintos ciclos de carga-descarga: Las cargas fueron realizadas hasta que el ET recibió un 20% más de de carga expresada en coulombios, que la que es capaz de almacenar y para las descargas se fijó $E = -0,6V$ como potencial de corte. Los resultados muestran claramente que los electrodos que tienen SWNTs como soporte poseen una mayor capacidad de almacenamiento de hidrógeno que aquellos conteniendo Vulcan XC72[®]. Los estudios realizados con los blancos, o sea, utilizando como ET pastillas construidas solo con los soportes, confirman que estas diferencias en las capacidades de los electrodos se deben a las bajas pero no despreciables absorciones de hidrógeno de los carbones. Desde el punto de vista cinético, los electrodos que contienen Vulcan XC72[®] revelan un mejor comportamiento que aquellos construidos con SWNTs. Por otro lado, se observa que el aumento del porcentaje de PTFE en los electrodos con SWNTs este comportamiento mejora notablemente.

06-114.- ESTUDIOS DE OXIDACIÓN DE CO SOBRE DEPÓSITOS ESPONTÁNEOS DE CATALIZADORES POLIMÉRICOS COMPUESTOS CON Pt-Ru.

Bavio M.A.^(1, a), Kessler T.⁽¹⁾, Castro Luna A.M.⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería, UNCPBA, Avda. Del Valle 5737, 7400, Olavarría, Buenos Aires, Argentina. mbavio@fio.unicen.edu.ar; tkessler@fio.unicen.edu.ar

⁽²⁾ INIFTA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, Diag. 113 y 64, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina. acastrolu@inifta.unlp.edu.ar

^(a) Becaria CONICET.

PALABRAS CLAVES: Polianilina. Nanotubos de carbón. Platino-Rutenio. Monóxido de carbono.

Los polímeros conductores son matrices tridimensionales de gran área expuesta para la incorporación del catalizador metálico. Este tipo de materiales suele ser modificado con el agregado de partículas de carbón para conferirle características especiales. En este trabajo se estudia la actividad catalítica para la oxidación de monóxido de carbono sobre electrodos poliméricos compuestos. Estos catalizadores están constituidos por una película de polianilina, PANI, nanotubos de carbón incorporados al polímero y codepositos de Pt-Ru que catalizan la oxidación de CO, (PANI/NTC/PtRu).

La película de polianilina se sintetizó electroquímicamente sobre alambres de níquel, utilizando una solución de anilina en H_2SO_4 , con el agregado de nanotubos de carbón de pared múltiple en la solución del monómero. El polímero utilizado se sintetizó por ciclado potenciodinámico, entre 0.0 y 0.9 V, hasta lograr un espesor de ca. 0.5 micrones. Sobre esta película se logró depositar Pt-Ru por inmersión en soluciones de H_2PtCl_6 y $RuCl_3$ en 0.1 M HCl.

Se ensayaron diferentes modos de depósito i) inmersión primero en la solución de H_2PtCl_6 durante un tiempo dado y luego en la solución de $RuCl_3$ el mismo tiempo; ii) inmersión primero en la solución de $RuCl_3$ durante un tiempo dado y luego en la solución de H_2PtCl_6 el mismo tiempo; iii) inmersión en la solución de H_2PtCl_6 0.05 M + $RuCl_3$ 0.1M un tiempo equivalente a la suma de los tiempos usados en i) e ii).

Los materiales compuestos fueron caracterizados físicamente por microscopía electrónica de barrido, SEM y la composición de los metales catalíticos fue determinada por energía dispersiva de rayos X, EDX. La caracterización electroquímica se realizó

mediante la oxidación de CO adsorbido a $E = 0.05$ V.

Se observa que cuando se aplica la metodología i) e ii) la adsorción y oxidación de CO se detecta a ca 0.5 V (sitios atribuidos a Ru) y 0.7 V (sitios atribuidos a Pt). Si se aplica la metodología iii) se encontró un pico bien definido en 0,47V.

06-115.- NANO-PARTICULAS DE COBRE ALTAMENTE ACTIVAS EN DESHIDROGENACIÓN.

Chanquía C.M. ⁽¹⁾, Bálsamo N. F. ⁽¹⁾, Casuscelli S. G. ⁽¹⁾, Rodríguez-Castellón E. ⁽²⁾, Crivello M. E. ⁽¹⁾, Herrero E.R. ⁽¹⁾, Eimer G.A. ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Centro de Investigación y Tecnología Química (CITeQ), Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, Maestro López esq. Cruz Roja Argentina, S/N, 5016, Córdoba, Argentina, eherrero@scdt.frc.utn.edu.ar

⁽²⁾ Departamento de Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía, Campus de Teatinos, Universidad de Málaga, Málaga, 29071, España, castellon@uma.es

Palabras Claves: Cobre, MCM-41, deshidrogenación.

Catalizadores basados en Cu son frecuentemente utilizados en una variedad de procesos industriales que involucran reacciones de hidrogenación/deshidrogenación. Se esperaría que las partículas de Cu en la nano-escala exhiban un comportamiento catalítico diferente respecto de los catalizadores de Cu convencionales. Aunque las nano-partículas de Cu han recibido considerable atención en muchos campos, pocos reportes han discutido la actividad catalítica y la caracterización de partículas menores a los 4 nm. En este trabajo, se sintetizaron tamices moleculares mesoporosos del tipo MCM-41 modificados con Cu, por el

método de incorporación directa del metal en gel de síntesis inicial. Los materiales se caracterizaron por DRX, EAA, fisiorción de N₂, UV-Vis-RD y XPS. Todos los materiales presentaron alta regularidad estructural aún para cargas de Cu > 5% p/p, elevadas áreas superficiales específicas (> 1000 m²/g) y estrecha distribución de tamaño de poro (2-4 nm). Del análisis de las técnicas espectroscópicas se determinó la coexistencia de estados 1+ y 2+ (δ^+) en las distintas especies de cobre presentes: cationes mononucleares aislados Cu δ^+ , posiblemente coordinados con oxígenos de la red; “clusters” oligonucleares lineales ($\cdots\text{Cu}\delta^+\cdots\text{O}\delta-\cdots\text{Cu}\delta^+\cdots$) probablemente insertos en los canales mesoporosos y CuO segregados. La actividad catalítica de los catalizadores se evaluó en la reacción prueba de deshidrogenación de isopropanol. Todos los materiales mostraron una alta actividad frente a la deshidrogenación del isopropanol con selectividad >90% hacia la propanona utilizando una temperatura de 300 °C. Los valores de conversión aumentaron conforme al incremento del contenido de Cu. Por último, se podría inferir que las especies oligoméricas ($\cdots\text{Cu}\delta^+\cdots\text{O}\delta-\cdots\text{Cu}\delta^+\cdots$) y los cationes aislados Cu δ^+ , serían los responsables de la actividad catalítica de estos materiales.

06-116.- ESTUDIO DE LA REACCIÓN DE REDUCCIÓN DE OXÍGENO EN CÁTODOS NANOESTRUCTURADOS DE ALTO RENDIMIENTO.

Baqué L. ⁽¹⁾, Serquis A. ⁽²⁾, Caneiro A. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Centro Atómico Bariloche - CNEA, CONICET, Av. Bustillo 9500, (8400) S. C. de Bariloche, Argentina, baquel@ib.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Centro Atómico Bariloche - CNEA, CONICET, Av. Bustillo 9500, (8400) S. C. de Bariloche, Argentina, aserquis@cab.cnea.gov.ar

⁽³⁾ Centro Atómico Bariloche - CNEA, CONICET, Av. Bustillo 9500, (8400) S. C. de

Bariloche, Argentina,
caneiro@cab.cnea.gov.ar

Palabras Claves: Reacción de reducción de oxígeno, SOFC, conductores mixtos, cátodos, cobaltitas

El uso de nuevos materiales para electrolito (como ceria dopada con gadolinio y galatos de lantano) permitió el desarrollo de las llamadas celdas de combustible de temperatura intermedia (IT-SOFC). Estas celdas, representan una alternativa a las SOFC convencionales (fabricadas con electrolito de itria dopada con zirconio) debido a su costo y a su menor temperatura de operación (en el rango 500 – 700 °C). Sin embargo, a esas temperaturas, el rendimiento de las SOFC está limitado por el sobrepotencial catódico; el cual depende fuertemente no sólo de la composición, sino también de la microestructura. En ese sentido, el estudio de la reacción de reducción de oxígeno permite identificar las etapas limitantes de la misma, así como las posibles estrategias para diseñar cátodos con mejor rendimiento.

En este trabajo, presentamos un estudio de la reacción de reducción de oxígeno en electrodos porosos de la misma composición preparados por diferentes métodos. El compuesto $\text{La}_{0,4}\text{Sr}_{0,6}\text{Co}_{0,8}\text{Fe}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$ se sintetizó por el método de reacción por acetatos con y sin el agregado de hexametilentetramina (HMTA) y acetil acetona (ac ac). Los polvos obtenidos por estas dos vías se utilizaron para preparar pinturas, que luego fueron depositadas por la técnica de *spin coating* sobre el electrolito constituido por un disco denso de $\text{Ce}_{0,9}\text{Gd}_{0,1}\text{O}_{2-\delta}$ (CGO). La microestructura de los polvos y de las celdas se caracterizó por medio de difracción de Rayos X (XRD) y microscopía electrónica de barrido (SEM). Las etapas limitantes de la reacción de reducción de oxígeno se investigaron por medio de la técnica de espectroscopia de impedancia. El análisis realizado permite

explorar cómo algunos parámetros microestructurales claves (como el tamaño de partícula, la porosidad, la interfase electrodo/electrolito, etc.) influyen permiten mejorar el rendimiento de los cátodos.

06-126.- INTERACCION DE METALES E HIDROGENO CON UN CLUSTER DE FeTiFe (110) Y (111).

Marchetti J.M.⁽¹⁾, Jasen P.⁽²⁾, González E.⁽²⁾, Brizuela G.P.⁽²⁾, Juan A.⁽²⁾

⁽¹⁾ Faculty of Natural Science and Technology of Norway. Chemical Engineering Department. Sem Saelands v. 4. NO-7491, Trondheim, Norway.

⁽²⁾ Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur. Av. Alem 1251. (8000) Bahía Blanca, Argentina
jorge.marchetti@chemeng.ntnu.no
cajuan@criba.edu.ar

Palabras Claves: hidrógeno interacción, FeTi clusters.

En este trabajo se estudia la interacción del hidrógeno y de la interacción de platino con hidrógeno sobre la superficie de un cluster de hierro y titanio. Se estudiaron los planos cristalinos (110) y (111) mediante el método de cálculo ASED-TB. El sólido se representa con slab de tres capas de FeTiFe y de TiFeTi dado que presentan propiedades electrónicas diferentes. Se estudia el efecto de los adsorbatos sobre la densidad de estados y la población de solapamiento metal-metal. Luego de obtener la ubicación óptimas sobre la superficie se modelan cluster de aleación y realizan cálculos en base a Funcional Densidad en sistemas de tamaño mucho mas reducido. Se modela la interacción del hidrógeno con el cluster y de la interacción del hidrógeno con el cluster cuando se tiene una capa de platino sobre la aleación de TiFe. Nuestros resultados muestran que los sitios de adsorción sobre la superficie para el hidrogeno difiere si se

encuentra una capa de platino o no sobre el cluster. En el caso superficial los resultados están en buena concordancia con datos de literatura.

06-129.- ESTUDIO SOBRE LA HIDRATACIÓN DE MEMBRANAS DE NAFION 117 A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ÁCIDO SULFÚRICO.

Lavorante M.J.^(1,2), Scalise B.⁽¹⁾, López C.⁽¹⁾, Sanguinetti A.⁽²⁾, Franco J.^(2,3), Fasoli H.J.^(1,2)

⁽¹⁾ Escuela Superior Técnica, EST-IESE, Cabildo 15, (1026) Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería, Universidad Católica Argentina, Alicia M. de Justo 1500, (1107) Buenos Aires, Argentina.

⁽³⁾ Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa, Juan B. de La Salle 4397, (1603), Villa Mertelli, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Palabras Claves: Nafion 117, hidratación de membranas de electrolito polimérico, HYFUSEN 2009

Es bien conocida la importancia de que las membranas de electrolito polimérico (PEM, por *polymer electrolyte membrane*) de Nafion tengan una alta conductividad para garantizar una resistencia baja del sistema membrana-electrodo (EMA, por *electrode-membrane-assembly*) en la construcción de pilas de combustión. La conductividad de la membrana de Nafion está íntimamente ligada a la cantidad de moléculas de agua por grupo sulfónico (λ) que ésta incorpora durante su tratamiento de activación. Sin embargo no es posible encontrar en la bibliografía disponible la dependencia que existe entre la cantidad de agua incorporada y la cantidad de veces que se efectúa el tratamiento sobre una membrana para diferentes concentraciones de ácido.

En este trabajo se hace un estudio sistemático del tratamiento de activación de la membrana

de Nafion 117 para determinar con qué concentración de ácido sulfúrico se incorpora la mayor cantidad de moléculas de agua y en qué etapa del tratamiento sucede.

Se trabajó con seis concentraciones diferentes de ácido sulfúrico (molaridades: 0.25, 0.5, 0.75, 1, 2 y 3 mol dm⁻³), algunas de los cuales se emplean habitualmente en la bibliografía. Para ácidos diluidos (0.25 M y 0.5 M) se encontró que en la etapa número 15 del tratamiento se incorporan 13 moléculas de agua, no sucediendo lo mismo con la concentración 0.75 M que incorpora alrededor de la mitad ($\lambda=7$). Para ácidos más concentrados se observa que el número máximo de moléculas de agua ($\lambda=12$) se logra en menor número de etapas.

06-144.- ORDEN DE HIDROGENO EN SOLUCIONES SOLIDAS BASADAS EN LA ESTRUCTURA HCP.

Garcés J.⁽¹⁾ y Vajda P.⁽²⁾

⁽¹⁾ Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica, Bariloche, Río Negro, Argentina.

⁽²⁾ Laboratoire des Solides Irradiés, CNRS-CEA, Ecole Polytechnique, +F- 91128 Palaiseau, France.

Palabras Claves: Hidrógeno, orden, relajación, primeros principios, tierras raras

En este trabajo se estudia a través del formalismo de la Teoría de la Funcional Densidad, el efecto que las relajaciones atómicas locales tienen en la estabilidad estructural y el orden de hidrógeno (H) en estructuras cristalinas hcp. Hace casi 25 años se observó experimentalmente y a bajas temperaturas una estructura metaestable cuasi-unidimensional cuya existencia se limitaba solamente a seis soluciones sólidas de estructura hcp, RH_x (R= Sc, Y, Ho, Er, Tm, Lu). Experimentos de difracción de neutrones permitieron establecer que esta fase estaba

formada por pares de hidrógeno H-R-H desplazados a lo largo del eje b de la celda hcp y ordenados en cadenas en zigzag (probablemente helicoidalmente) a lo largo del eje c. En estos pares, los átomos de hidrógeno ocupan sitios tetraédricos segundos vecinos ubicados a ambos lados de un átomo de la matriz metálica. En este trabajo se propone un modelo, para este fenómeno que nunca fue entendido teóricamente, basado en cálculos de primeros principios realizados con el código WIEN2k. Al considerar las relajaciones atómicas alrededor de los átomos de hidrógeno, con este modelo se obtiene, por primera vez, una explicación coherente y completa tanto del origen de la estructura en cadenas como de su existencia limitada a seis elementos hcp. El mismo modelo nos permite entender, desde un punto de vista atómico, las causas por las que se observa un campo de solución sólida en el diagrama de fases de algunas estructuras hcp como Sc, Y, Tm y Lu y no en Ti y Zr.

06-151.- MICROESTRUCTURA Y DIFUSIÓN DE HIDRÓGENO EN UN ACERO 9CR 1MO.

Hurtado

Noreña C. ⁽¹⁾, Bruzzoni P. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Constituyentes, Av. General Paz 1499, B1650KNA, San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina, hurtado@cnea.gov.ar

⁽²⁾ Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Constituyentes, Av. General Paz 1499, B1650KNA, San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina, bruzzoni@cnea.gov.ar

Palabras Clave: Permeación, microestructura, difusión, difracción.

Los aceros 9Cr 1Mo tales como el T91 son usados para componentes de centrales de generación de energía que operan a alta

temperatura, típicamente en generadores de vapor. Estos aceros suelen ser microaleados con Nb y V para producir partículas de carburos con tamaños por debajo del micrón, que estabilizan la microestructura y confieren una elevada resistencia al creep.

Estos materiales pueden fallar durante el servicio como resultado de cambios microestructurales que pueden ocurrir por largos tiempos de exposición a elevadas temperaturas o calentamiento local excesivo del componente, llevando a la degradación de las propiedades; además, pueden sufrir daño por hidrógeno al ser enfriados durante las paradas de mantenimiento de la planta; de ahí el interés de estudiar la interacción de estos aceros con el hidrógeno.

En este trabajo se estudia la relación entre el coeficiente de difusión de hidrógeno y la microestructura en un acero T91 sometido a tratamientos térmicos de temple y revenido a temperaturas de 300°C y 500°C. Se presentan resultados de ensayos de permeación de hidrógeno en fase gaseosa a 30°C, 50°C y 70°C, estudios metalográficos, mediciones de microdureza y difracción de rayos X.

06-153.- INTERACCIÓN HIDRÓGENO-METAL EN UN ACERO PARA GASODUCTOS.

Castaño Rivera P. ⁽¹⁾, Bruzzoni P. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Centro Atómico Constituyentes, Av. General Paz, 1499, B1650KNA, San Martín, Argentina, pcastanio@cnea.gov.ar

⁽²⁾ Centro Atómico Constituyentes, Av. General Paz, 1499, B1650KNA, San Martín, Argentina, bruzzoni@cnea.gov.ar
Palabras Claves: Hidrógeno, Permeación, Acero.

La Argentina cuenta con una extensa red de estaciones de distribución de Gas Natural Comprimido (GNC) como combustible para automotores. Actualmente se estudia la factibilidad de incorporar hidrógeno al GNC

en porcentajes moderados, de tal manera que tal combustible híbrido (GNC/H₂) pueda ser usado en motores de Ciclo Otto convencionales [1].

Por otra parte el uso de Hidrógeno como combustible, plantea la necesidad de su transporte y distribución hasta las bocas de expendio. La posibilidad de adaptar gasoductos existentes para usarlos en el futuro como medio de transporte de hidrógeno ha renovado el interés en el estudio del daño por hidrógeno en los aceros para gasoductos [2,3,4].

En este trabajo se presentan resultados preliminares sobre la interacción del hidrógeno con un acero de especificación API 5L X60, que se obtuvieron por medio de ensayos de permeación electroquímica de hidrógeno en el material a las temperaturas de 30°C, 50°C y 70°C. También se presenta el diseño de un dispositivo de tracción-permeación. En dicho dispositivo se pretende realizar los estudios de permeación de hidrógeno en el material a la vez que éste es deformado en el rango elástico.

[1] Proyecto PAE 2004 Tipo I N° 22.590. “Desarrollo de combustible híbrido gaseoso para medios de transporte público de pasajeros y de carga”. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

[2] G.Muralidharan, J.Strizak, D. Stalheim, S. Das “Effect of Microstructure on Hydrogen Embrittlement of Selected Pipeline Steels”. Conferencia Internacional del Hidrógeno 2008.

[3] I.Moro, L.Briottet, P. Lemoine, C. Blanc, E. Andrieu, J.Chene. “Interaction Between Hydrogen, Microstructure and Damage Under High-Pressure Hydrogen Environment in a High Strength Pipeline Steel S80. Conferencia Internacional del Hidrógeno 2008.

[4] Ph.Darcis, D. McColskey, A. Lasseigne, T.Siewert. “Hydrogen Effects on Fatigue Crack Growth Rate in High Strength Pipeline

Steel”. Conferencia Internacional del Hidrógeno 2008.

06-168.- TERMODINÁMICA DEL HIDRÓGENO EN NANOPARTÍCULAS DE PD.

Crespo E.A. ⁽¹⁾, Claramonte S. ⁽²⁾, Ruda M. ⁽³⁾, Ramos de Debiaggi, S. ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Física, Fac. de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, 8300, Neuquén, Argentina, ecrespo@uncoma.edu.ar

⁽²⁾ Ingeniería de Materiales, Instituto Sábató, UNSAM/CNEA, Avda. Gral. Paz 1499, 1650 San Martín, Pcia. Buenos Aires, Argentina, simon.claramonte@gmail.com

⁽³⁾ Centro Atómico Bariloche, 8400 Bariloche, Argentina, ruda@cab.cnea.gov.ar y Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue

⁽⁴⁾ Dpto. de Física, Fac. de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue - CONICET, Buenos Aires 1400, 8300, Neuquén, Argentina, ramos@uncoma.edu.ar

Palabras Clave: simulación atomística, isotermas presión-composición, hidrógeno, paladio, nanopartículas

A partir de la simulación atomística de isotermas presión-composición para la absorción de hidrógeno en nanopartículas de Pd estudiamos la variación de las propiedades termodinámicas de los hidruros en función del tamaño de estas partículas.

Para ello realizamos isotermas a tres temperaturas diferentes 298, 353 y 398 K para nano-partículas de Pd de diámetros 1 nm, 1.5 nm y 2nm. A partir de gráficos de van't Hoff del logaritmo de las presiones de equilibrio vs. temperatura calculamos las correspondientes entalpías y entropías de formación y las comparamos con los valores del bulk.

Cabe señalar que las isotermas correspondientes a nano-partículas presentan

características diferentes a las del bulk; se ve un aumento de la solubilidad sólida terminal del H en el Pd y presentan una pendiente positiva. Vemos que aparecen dos plateaux, uno coincidente con el ancho experimental de las nano-partículas, y otro a mayores concentraciones y presiones mayores de las del bulk. Se analiza la posibilidad de la existencia de dos transiciones de fase y sus correspondientes microestructuras, la segunda de las cuales no ha sido observada experimentalmente, quizás por el rango alto de presiones que involucra.

**06-170.- DETECCIÓN DE BAJAS
CONCENTRACIONES DE HIDROGENO
(H₂) GASEOSO POR MEDIO DEL USO
DE PELÍCULAS COMPUESTAS DE
NANO-PARTÍCULAS DE Pd Y
ALEACIONES.**

Ibañez F. J. ⁽¹⁾, Moreno-Ruano M. ⁽²⁾,
Salvarezza R. C. ⁽¹⁾, y Zamborini F. P. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Laboratorio de Nanoscopías y Fisicoquímica de Superficie. INIFTA. Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Diagonal 113 entre 63 y 64. CC 16 Suc. 4 1900. La Plata. Argentina

⁽²⁾ Department of Chemistry. University of Louisville, 2320 South Brook St., Louisville, Kentucky 40292. USA.

Correspondencia electrónica dirigida a:
fjiban@inifta.unlp.edu.ar

Palabras claves: sensor, nanopartículas, energía, químico-resistores.

Hay una gran necesidad de incorporar fuentes de energía que sean renovables, eficientes, y amigables con el medio ambiente frente a la indefectible decadencia de los combustibles fósiles (petróleo). El Hidrogeno (H₂) esta pensado como uno de los vectores energéticos del futuro debido a que es abundante en la naturaleza, liviano, eficiente, y los subproductos son inocuos al ambiente y la salud. Sin embargo el H₂ es explosivo cuando

se mezcla en concentraciones $\geq 4\%$ con oxígeno o aire a temperatura ambiente. Es por ello que se hace crítica su detección en forma rápida, reproducible y a bajas concentraciones. Aquí se discutirá el uso de nanopartículas (NPs) de Pd usadas para la detección de H₂. Dichas NPs están sintetizadas químicamente de forma tal de poseer grupos orgánicos protectores, los que se conocen como *monolayer-protected clusters* (MPCs). Estos MPCs son ensamblados y depositados como películas sobre microelectrodos para el estudio de los cambios de corriente de la película en presencia del gas H₂. La señal se produce a través de un cambio de la resistencia (corriente) de la película y éstas se conocen como sensores químico-resistivos (chemiresistors). Se discutirá el rol que juega el grupo orgánico protector, la composición del metal, la composición del grupo orgánico, y la distribución espacial de los metales que conforman la aleación. Dichos factores impactan directamente en la estabilidad, reactividad, y potenciales usos de estos materiales, aparte de sensores, como catalizadores y celdas de combustible a base de H₂ gaseoso. Se mostrará la importancia de diseñar sensores que sean capaces de fabricarse rápidamente, que no tengan largas horas de pretratamiento, con bajo uso y costo de reactivos, sensibles, y de rápida detección.

ÁREA TEMÁTICA 08 – REFORMADO, CATÁLISIS Y PROCESOS

08-043.- CATALIZADOR DE Ni/ZrO₂ PARA EL REFORMADO SECO DE METANO. Barroso Quiroga M.M., Iriarte M.E., Castro Luna A.E.

FICES (UNSL), INTEQUI-CONICET, Av. 25 de Mayo 384, 5730, Villa Mercedes, San Luis, República Argentina, cstrln@fices.unsl.edu.ar

Palabras Claves: reformado seco de metano, gas de síntesis, catalizador Ni/ZrO₂, soportes cerámicos, hidrógeno

Durante la última década, se ha enfocado la atención en el reformado de metano con dióxido de carbono (DRM) para la producción de gas de síntesis (H₂ y CO). El objetivo de la investigación se ha orientado en desarrollar catalizadores con mejor actividad catalítica y mayor resistencia a la formación de carbón con el propósito de lograr una operación estable a largo plazo.

Entre los catalizadores que han sido estudiados, los basados en Ni presentan la ventaja de ser económicos y poseer buena actividad catalítica. La desventaja que presentan es el decaimiento de actividad debido a la formación de depósitos carbonosos. Esta deposición de carbón puede ser disminuida o incluso suprimida utilizando catalizadores de metales nobles del grupo VIII. Sin embargo, en vista de su disponibilidad limitada y alto costo, es considerado más práctico el mejoramiento de los catalizadores basados en Ni. Esto puede ser realizado mediante la incorporación de aditivos o la utilización de diversos soportes.

En este trabajo, se reporta la actividad catalítica de un catalizador de Ni soportado en ZrO₂, preparado por impregnación húmeda, caracterizado mediante las técnicas de DRX, Tg/DTA, BET y TPR, y usado en la reacción de reformado seco de metano.

El catalizador Ni/ZrO₂ fue seleccionado para su ulterior estudio, luego de realizarse una comparación de actividad catalítica en condiciones de referencia, de una serie de catalizadores de Ni impregnados sobre soportes cerámicos (Al₂O₃, La₂O₃, CeO₂, ZrO₂). Este catalizador es el más activo y presentar mayor estabilidad catalítica con el tiempo. Los catalizadores soportados en zirconia presentan la ventaja de ser altamente resistentes a la formación de depósitos carbonosos, lo que puede explicar el buen comportamiento obtenido.

Los datos experimentales evidencian la presencia de la reacción RWGS, simultánea a la reacción de DRM. Nuestros datos proveen indicios que la reacción RWGS puede encontrarse en equilibrio.

08-045.- CATALIZADOR DE Ni-Rh-Al₂O₃ PARA EL REFORMADO SECO DE META-NO.

Iriarte M.E., Barroso Quiroga M.M., Castro Luna A.E.

Dpto. de Ciencias Básicas, FICES. INTEQUI-CONICET-UNSL, Av. 25 de Mayo 384, C.P. 5730. Villa Mercedes (S.L.), Argentina. cstrln@fices.unsl.edu.ar

Palabras Claves: Ni-Rh-Al₂O₃, reformado seco, caracterización del catalizador

Metano es el componente principal del gas natural, que constituye un recurso comparable al petróleo. Alternativamente, se convierte gas natural a productos químicos y combustibles líquidos de gran valor agregado. Actualmente, este proceso de conversión se realiza principalmente a través del gas de síntesis. En los últimos años se ha puesto atención en el reformado de metano con dióxido de carbono, para producir hidrógeno y gas de síntesis. En

este trabajo se estudia el desarrollo de catalizadores basados en Ni para el reformado seco de metano. Después de una etapa de selección de catalizadores preparados por una variedad de métodos como impregnación, inclusión, sol gel, hidrólisis y posterior tratamiento hidrotérmico, etc., y sobre la base de actividad catalítica y resistencia a la formación de carbón, se escogió un catalizador basado en níquel-rodio-alúmina (HTHNiRh) como el más prometedor. Este catalizador contiene 14% de Ni y 1,4% de Rh y fue preparado por descomposición térmica y subsiguiente tratamiento hidrotérmico. Se reportan las características fisicoquímicas de ese catalizador, usando técnicas como difracción de rayos X, (DRX), reducción a temperatura programada (TPR), espectroscopia fotoelectrónica de rayos X (XPS), y microscopía electrónica de transmisión (TEM). El método de preparación conduce a un catalizador másico con partículas de Ni pequeñas y homogéneas. El severo pretratamiento térmico produce fuerte interacción metal-soporte que conduce a espinela de aluminato de níquel, el cual después de reducido a alta temperatura se ha sugerido que suprime notablemente la deposición de carbón.

Este catalizador fue seleccionado para realizar un estudio cinético por presentar actividad constante durante 120 h de operación continua. Según los estudios de caracterización se observó escasa acumulación de carbón y éste se presentó en la forma de filamentos carbonosos (whisker), que retienen en el extremo los cristales de níquel metálico manteniendo el área activa expuesta y consecuentemente la actividad catalítica se mantiene constante.

08-072.- ETHANOL STEAM REFORMING ON Ni/AL-SBA-15 CATALYSTS: EFFECT OF THE ALUMINIUM CONTENT.

Lindo M., Vizcaíno A.J., Calles J.A., Carrero A.

Department of Chemical and Environmental Technology, Rey Juan Carlos University, c/ Tulipán, s/n, 28933, Móstoles, Spain, joseantonio.calles@urjc.es

Palabras Claves: Hydrogen, ethanol, steam reforming, nickel catalysts, SBA-15

Steam reforming of bio-ethanol provides a promising method for hydrogen production, as ethanol can be obtained renewably in large quantities and it could be easily and safely distributed in a logistic net similar to the conventional gas stations. On the other hand the use of catalysts plays a crucial role in the economy of the process. Nickel is one of the most commonly used catalysts due to its low cost and high activity in hydrogenation and dehydrogenation reactions.

Mesoporous silica SBA-15 has been shown as a proper catalytic support, since it provides large surface area and uniform channels with controllable size to disperse the active phase. However, the nature of the support may also play an important role in dispersing metals. In this sense, Al-containing materials have been widely used as catalytic carriers due to high metal-support interaction.

In this work, ethanol steam reforming over nickel catalysts supported on Al-loaded SBA-15 substrates was studied.

For this purpose, a series of Ni catalysts supported on Al-SBA-15 with 7 wt% Ni and different Si/Al ratio ranging from 10 to 90 were prepared. Al-SBA-15 supports were synthesized following a hydrothermal method. Nickel was introduced by incipient wetness impregnation. Calcined, reduced and used catalysts were characterized by XRD, TPR, TEM, ICP-AES and N₂-sorption measurements. Catalytic tests on ethanol steam

reforming were performed in a fixed bed reactor at 600 °C feeding a H₂O/EtOH mixture with 3.7 molar ratio and WHSV of 12.7 h⁻¹ for 10 hours in order to observe catalysts stability. Carbon deposited on the catalysts was measured by TG analyses.

Physicochemical characterization revealed that acidity, Ni dispersion and Ni-support interaction depend on the Al loading on SBA-15. The results showed that catalysts with higher Si/Al ratio kept ethanol conversion close to 100%. However, the acidity in these catalysts favoured the increase of ethylene by ethanol dehydration, generating higher coke amounts. In the case of the catalyst supported on silica SBA-15, although ethanol conversion displayed a slight drop with the time, it exhibited high hydrogen selectivity and lower coke deposition.

08-075.- ANÁLISIS DE UN REACTOR DE MEMBRANA PARA EL REFORMADO AUTOTÉRMICO DE METANO.

Rodríguez M.L. ^(1,2*), Ardisson D.E. ⁽²⁾, Pedernera M.N. ⁽¹⁾, Borio D.O. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ PLAPIQUI (UNS-CONICET), Camino La Carrindanga, km.7 ,8000 Bahía Blanca, Argentina.

⁽²⁾ FICES (UNSL), Av.25de Mayo 384, 5730 Villa Mercedes (San Luis), Argentina.

^(*): mlrodriguez@plapiqui.edu.ar

Palabras Claves: Reformado autotérmico, reactor de membrana, distribución de oxígeno

El reformado autotérmico (ATR) de gas natural ha sido propuesto como una alternativa prometedora frente al proceso de reformado con vapor, para la producción de gas de síntesis o hidrógeno. El reformador autotérmico convencional es un reactor compacto de lecho fijo adiabático que puede ser usado no sólo en plantas de gran escala, sino también en aplicaciones para celdas de combustible. Sin embargo, un problema común

en los reformadores autotérmicos es la evolución de los perfiles de temperatura, que en general suelen presentar puntos calientes cerca de la entrada del reactor [1]. Estos máximos de temperatura son indeseados en términos de esfuerzo, tensión de los materiales y desactivación del catalizador, particularmente cuando se emplea Ni/Al₂O₃.

Una alternativa atractiva para reducir o eliminar los puntos calientes es la distribución de la alimentación de oxígeno a lo largo del reactor [2]. Esta adición controlada de oxígeno podría conseguirse mediante una membrana inorgánica permoselectiva de manera de operar el reactor bajo condiciones térmicas moderadas y de máxima conversión.

En el modelado de la oxidación parcial de metano, es importante tener en cuenta el grado de reducción del catalizador de Ni. De acuerdo a las observaciones reportadas por Dissanayake et al. [3], el reformado con vapor sería consecutivo a la combustión completa de metano. Esto se ha contabilizado mediante un factor de reducción que afecta las velocidades de las reacciones de reformado y de *Water Gas Shift* [1].

En la presente contribución, se presenta la simulación de un reactor multitubular de membrana para el reformado autotérmico de metano. Por medio de un modelo pseudohomogéneo unidimensional, se analiza la viabilidad y conveniencia de usar este diseño para producir hidrógeno en cantidad equivalente a la necesaria para alimentar una celda combustible de 10kW de potencia.

Se analiza también la influencia de las principales variables operativas sobre la performance del reactor.

Referencias

[1] A. M. De Groote, G. F. Froment, *Simulation of the catalytic partial oxidation of methane to synthesis gas*, Applied Catalysis A: General 138 (1996) 245-264.

[2] M. L. Rodríguez, D. E. Ardisson, M. N. Pedernera, D. O. Borio, *Reformado autotérmico de metano en un reactor de membrana: Influencia de las condiciones operativas*, XVI CAC a ser realizado en Buenos Aires, Argentina. Agosto 2009.

[3] D. Dissanayake, M.P. Rosynek, K.C.C. Kharas, J. H. Lunsford, *Partial oxidation of methane to carbon monoxide and hydrogen over a Ni/Al₂O₃ catalyst*, J. Catal., 132 (1991) 117-127.

08-167.- ESTUDIOS DE GASIFICACION DE CARBON EN EL MARCO DE DESARRO-LLOS TECNOLOGICOS. SUSTENTABLES.

De Micco G^{(1), (2), (3)}, Fouga G.G.⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾, Tadeo R.M.⁽⁴⁾, Bohé A.E.⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Centro Atómico Bariloche Comisión Nacional de Energía Atómica. Avenida Bustillo, 9500, 8400 San Carlos de Bariloche, Argentina, demiccog@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

⁽³⁾ Universidad Nacional de Cuyo, Instituto Balseiro, Avenida Bustillo, 9500, 8400 San Carlos de Bariloche, Argentina

⁽⁴⁾ Universidad Nacional del Comahue, Centro Regional Universitario, Bariloche, 8400 San Carlos de Bariloche, Argentina

Palabras Claves: Carbón, Gasificación. Cinética.

En los últimos años se ha observado el inicio de un resurgimiento de las tecnologías de gasificación. La generación de energía emergió como un gran nuevo mercado para estos desarrollos, ya que la gasificación se presenta como un camino para favorecer la aceptación medio ambientalista del carbón así como para incrementar la eficiencia general de la conversión de la energía química contenida en el carbón en electricidad.

En este contexto, en el presente trabajo se plantea el estudio de la gasificación del carbón de Río Turbio utilizando dióxido de carbono como agente gasificante. Se realizaron estudios termogravimétricos con el objeto de determinar los parámetros intrínsecos de la reacción de gasificación. Como muestra inicial se utilizó un “char” obtenido a partir de la pirólisis, en atmósfera inerte a 950°C, del carbón proveniente de la Planta Depuradora Yacimientos Carboníferos de Río Turbio (YCRT) en Santa Cruz. El estudio de la cinética de la reacción de gasificación permitió determinar las condiciones experimentales para las cuales la velocidad de reacción no se encuentra controlada por procesos difusionales en la capa límite gaseosa o en los poros de la muestra; a partir de allí se analizaron los efectos de la temperatura y la presión parcial de dióxido de carbono en la velocidad de la reacción química de gasificación.

08-182.- PD/AU AND PD/FE CATALYSTS FOR DIRECT FORMIC ACID FUEL CELL.

Viva F.A., Prakash G.K.S., Olah G.A.

Loker Hydrocarbon Research Institute, University of Southern California, Los Angeles, CA 90089, US. viva@usc.edu

Key words: direct formic acid fuel cell, catalyst, Pd/Au, Pd/Fe/C, electro-oxidation, cyclic voltammetry.

Within the last few years, formic acid has drawn much attention as a fuel for use in direct fuel cells. Although formic acid possesses a lower energy density than methanol, the other widely used liquid fuel for fuel cells, it has been considered to be a good fuel because it presents a high theoretical open circuit voltage (OCV) of 1.43 V and a thermodynamic efficiency of 106%. In addition it is a liquid at room temperature, non flammable and has been recognized by the U.S. Food and Drug Administration (FDA) as a safe food additive. It is also a strong proton conducting electrolyte

and therefore is expected to facilitate ionic conduction. It has been reported to have a lower crossover through Nafion®, one of the most commonly used and commercially available PEM, reducing fuel and voltage losses. Reports have indicated that Pd is one of the best catalysts for the oxidation of formic acid at the anode, however it has not reached the performance showed by methanol so far. In the presented work, bimetallic Pd based catalyst were prepared on basic media from the metals salts by means of NaHB₄ as a reducing agent. The electro-oxidation of formic acid on the catalysts was studied by cyclic voltammetry using a graphite support as the working electrode and 0.1M H₂SO₄ as the electrolyte. Membrane electrode assemblies (MEAs) were prepared and polarization measurements performed on single cell fuel cells with 0.1 M HCOOH as fuel and O₂ as oxidant. Polarization and power plots were compared against commercially available Pd.

ÁREA TEMÁTICA 09 – ENERGÍA Y AMBIENTE

09-122.- ESTUDIO DE LA SORCIÓN E INTERCAMBIO DE IONES NÍQUEL (II) EN CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA TRANSFORMADA.

Prieto García J. O.⁽¹⁾, Bucki Wasserman B.⁽²⁾, Castillo González D.⁽¹⁾, Morales Vicente F. E.⁽¹⁾ y Mollineda Trujillo Á.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Lic. Química, Fac. Química - Farmacia, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, 54830, Cuba. Teléfono: (+53) 42 273173 - Fax: (+53) 42 281608

⁽²⁾ G.E.S.E., Regional Académica Confluencia, Universidad Tecnológica Nacional, Plaza Huinul, 8318, Neuquén, Argentina. Teléfono: (+54) 299 4963292 – Fax: (+54) 299 4960510 - ingbucki@fibertel.com.ar

Palabras claves: Sorción, ceniza de bagazo de caña, cinética, modelo de Langmuir, tratamiento de efluentes.

Se expone la determinación que rige el proceso de adsorción de iones Ni (II) en un producto obtenido a partir de ceniza de bagazo de caña transformada por el ataque de iones hidroxilo. El objetivo del estudio, la utilidad de la ceniza de bagazo de caña transformada para la adsorción de iones Ni (II) en el tratamiento de efluentes de plantas industriales, como así también de arroyos y ríos contaminados por desechos, tanto de la producción agropecuaria como minera. Se escoge una fracción de tamaños de partícula (0.125 mm de diámetro) a las cuales se le determinan la densidad aparente, densidad aparente por aprisionamiento, densidad verdadera, compresibilidad, porosidad, factor de forma, superficie específica y volumen de poro. El proceso de sorción se estudia desde el punto de vista cinético obteniéndose resultados

adecuados para reacciones de comportamiento de pseudo primer y segundo orden.

El estudio termodinámico muestra un comportamiento ajustable a la isoterma de Langmuir.

09-123.- ESTUDIO DE LA SORCIÓN DE IONES NÍQUEL (II) EN DIÓXIDO DE SILICIO HIDRATADO.

Prieto García J. O.⁽¹⁾, Bucki Wasserman B.⁽²⁾, Castillo González D.⁽¹⁾, Millan Cabrera R.⁽¹⁾ y Mollineda Trujillo A.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Lic. Química, Fac. Química - Farmacia, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, 54830, Cuba. Teléfono: (+53) 42 273173 - Fax: (+53) 42 281608

⁽²⁾ G.E.S.E., Regional Académica Confluencia, Universidad Tecnológica Nacional, Plaza Huinul, 8318, Neuquén, Argentina. Teléfono: (+54) 299 4963292 – Fax: (+54) 299 4960510 - ingbucki@fibertel.com.ar

Palabras claves: Sorción, dióxido de silicio, cinética, modelo de Toth, retención iones metálicos divalentes.

Dado el constante incremento de iones metálicos divalentes en aguas a potabilizar, efluentes agrícolas e industriales, los cuales producen una contaminación cada vez mayor, se ha estado ensayando diferentes productos, de alta eficiencia y bajo costo, para poder incrementar los tratamientos de adsorción para retención de los mismos. En el presente trabajo se estudia el proceso de sorción de iones Ni (II) en dióxido de silicio hidratado. Se escoge una fracción de tamaño de partícula (0.125 mm de diámetro) a las cuales se le determinan la densidad aparente, densidad aparente por aprisionamiento, densidad verdadera,

compresibilidad, porosidad, factor de forma, superficie específica y volumen de poro. El proceso de sorción se estudia desde el punto de vista cinético obteniéndose resultados adecuados para el modelo empírico de la Brooy con un coeficiente de correlación lineal superior a 0.9000.

El estudio termodinámico muestra un comportamiento ajustable a la isoterma de Toth.

09-181.- RECYCLING A HYDROGEN REACH RESIDUAL STREAM TO GENERATE POWER AND STEAM.

Martínez P.E.⁽¹⁾ and Eliceche A.M.⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable, CNEA. CONICET, Av. Del Libertador 8250, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1429BNP, Argentina. pmartinez@cnea.gov.ar,

⁽²⁾ Chemical Engineering Department, Universidad Nacional del Sur, PLAPIQUI-CONICET
Camino La Carrindanga Km 7, (8000) Bahía Blanca, ARGENTINA.
pmartinez@cnea.gov.ar,
meliceche@plapiqui.edu.ar

Keywords: life cycle environmental impact, cost, utility plant.

In this paper a comparative assessment of process emissions from a steam and power plant is presented. The comparative assessment is related to a process integration facility of a hydrogen rich stream in an ethylene production plant. The ethylene production plant use ethane as raw material. The ethane is heated in a steam mix, a process which breaks down or cracks ethane into ethylene, hydrogen and other by products. Sudden cooling then stops the reaction and the subsequent mixture of gases is compressed, cooled and separated in a series of distillation towers. One of this distillation towers, the demethanizer one has a

by product stream composed mainly by hydrogen and at less extend by methane. This hydrogen rich stream could be reused for steam generation in the utility plant. The main advantage of this reuse option is that the byproduct stream has a higher heating value and less greenhouse emissions than the natural gas stream used as fuel in the utility plant. The objectives of a process designer are to maximize the amount of mass ending as final product, thereby minimize wastes, emissions streams and operating cost of a process. In the other hand it is important to minimize the energy use to reduce costs and emissions. The present work shows the results of the mass and energy integration of the demethanizer tower byproduct stream to produce steam and power in the utility plant in terms of greenhouse emissions reductions. The utility plant model includes continuous operating variables as temperature and pressure of the high, medium and low pressure steam headers and deareator pressure. Some process units in the superstructure have optional drivers as electrical motors or steam turbines. The reduction achieved when the hydrogen rich stream is used to produce steam and power in the utility plant is near the 30 % in the greenhouse gas emissions.

ÁREA TEMÁTICA 10 – ENERGÍA EÓLICA

10-008.- BARRERAS TECNOLÓGICAS QUE DEBEN SUPERAR LOS AEROGENERADORES DE BAJA POTENCIA EN LA PATAGONIA.

Gómez R. ⁽¹⁾, Martínez E. ⁽¹⁾, Casares E. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Ruta Pcial. No 1 -Ciudad Universitaria - Km. 4, (9000) Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut, Argentina; fitogomez@unpata.edu.ar;

soldadura@unpata.edu.ar

⁽²⁾ CER Patagonia SRL; Córdoba 543; (9000) Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut; Argentina; tecnotrol@infovia.com.ar

Palabras Claves: Aerogeneradores pequeños, rafagosidad, tecnología

En la Patagonia Argentina vive una apreciable cantidad de población rural dispersa y también aldeas escolares que son asentamiento compuesto por entre 10 y 60 personas, que construyen sus viviendas alrededor de un edificio escolar, con el fin que sus hijos tengan acceso a la educación formal. Por lo general los pobladores son dueños o peones en pequeños campos de los alrededores. Estos lugares de nuestra Patagonia cuentan con energía eléctrica en horario restringido, suministrada por medio de grupos electrógenos. La energía generada a partir de combustible fósil se utiliza para: iluminación, medios de comunicación (radio, televisión) electrodomésticos (licuadoras, multiprocesadoras, batidoras, heladeras y otros aparatos) y provisión de agua.

En virtud de estas necesidades la empresa CER Patagonia ha desarrollado un aerogenerador de 0,8 Kw. El cual diseño, construyo y se encuentra estudiando analizando y refinando en forma continúa los diferentes componentes estructurales del mismo. El ambiente donde

debe funcionar dicho aerogenerador es muy riguroso debido a las características arrachadas del viento Patagónico. Los parámetros característicos del viento como la “turbulencia”, “intensidad de la turbulencia” y la “rafagosidad del viento”(lo constituyen los valores máximos, rachas o picos de viento que implican variaciones bruscas de esfuerzos dinámicos) en ciertos instantes de tiempo se ha determinado que superan los valores estándares.

En este contexto los elementos estructurales están sometidos a cargas mecánicas variables que no aparecerían en el mismo si estos funcionaran en otra región del mundo, lo que genera fallas anormales, algunas de ellas están caracterizadas por el problema de fatiga en diferentes elementos estructurales.

El trabajo que se presenta aborda la problemática de las barreras tecnológicas que deben superar los aerogeneradores de baja potencia, se describen las soluciones propuestas a fallas recurrentes que se han detectado y se plantean alternativas de construcción para elementos claves como son las palas.

10-018.- CONTROL DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN EOLICA PARA LA PRODUCCION EFICIENTE DE HIDROGENO.

Valenciaga F. ⁽¹⁾ y Evangelista C.E. ⁽²⁾

⁽¹⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, C.C. 91, C.P. 1900, La Plata, Argentina. fval@ing.unlp.edu.ar

⁽²⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, C.C. 91, C.P. 1900, La Plata, Argentina. z15caroe@gmail.com

Palabras Clave: Producción de Hidrógeno, Energía Eólica, Sistemas Autónomos

Este trabajo presenta el control de un sistema autónomo de generación de hidrógeno basado en energía eólica. En particular el sistema está compuesto por una turbina de eje horizontal, vinculada en forma directa a un generador sincrónico multipolar. Este módulo de generación se conecta a un bus de corriente continua a través de un rectificador trifásico y un convertidor CC/CC. Esta configuración permite comandar la tensión reflejada en bornes del generador, controlando indirectamente el punto de operación de la turbina y así la generación de potencia del módulo eólico. La presencia de un bus de corriente continua permite acoplar directamente un banco de baterías de resguardo y, a través de un convertidor de adaptación, un electrolizador alcalino von Hoerner.

La estructura de control se diseña en dos niveles jerárquicos con el objetivo de satisfacer las especificaciones de alimentación de un electrolizador para la producción eficiente de hidrógeno. En el nivel superior se establece un control supervisor que determina el modo de operación del sistema en su conjunto. Básicamente este nivel jerárquico conmuta entre dos modos posibles de acuerdo a la existencia de viento: generación abundante y generación deficitaria.

El nivel jerárquico inferior del control toma las referencias de generación producidas por el nivel supervisor y de acuerdo a ellas regula el funcionamiento del generador eólico. El diseño del control en este nivel se realiza a partir de técnicas de estructura variable o modos deslizantes de orden superior. En particular en este caso se hace uso de controladores de segundo orden basados en el algoritmo *super-twisting*. La aplicación de controles derivados a partir de esta técnica presenta como principales ventajas la gran sencillez de implementación del controlador, una gran

robustez frente a perturbaciones externas y la eliminación del indeseado efecto de *chattering* en torno a la superficie de deslizamiento.

10-031.- OPTIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO DE UNA TURBINA EÓLICA. ESTUDIO COMPARATIVO DE CONTROLADORES POR MODOS DESLIZANTES DE SEGUNDO ORDEN.

Evangelista C. A.⁽¹⁾, Puleston. F.⁽²⁾ y Valenciaga F.⁽³⁾

⁽¹⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, C.C. 91, C.P. 1900, La Plata, Argentina. z15caroe@gmail.com

⁽²⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, C.C. 91, C.P. 1900, La Plata, Argentina. puleston@ing.unlp.edu.ar

⁽³⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, C.C. 91, C.P. 1900, La Plata, Argentina. fval@ing.unlp.edu.ar

Palabras clave: Energía Eólica, Modos Deslizantes de Segundo Orden

Este trabajo se orienta al desarrollo de controladores robustos y de sencilla implementación para la optimización del rendimiento energético de un sistema de conversión de energía eólica (SCEE).

Con este objetivo, se realizó un análisis comparativo y de viabilidad de un conjunto de técnicas de control por modos deslizantes de segundo orden aplicadas a un SCEE de velocidad variable conectado a red operando en la zona de carga parcial. En particular, la topología bajo estudio, del tipo Kramer drive estático, se basa en un generador de inducción de doble salida con recuperación de potencia de resbalamiento y utiliza un convertidor controlado por rotor. Éste permite modificar indirectamente el torque del generador y con él la velocidad de operación del sistema. Para que

el sistema opere maximizando la eficiencia de conversión en forma permanente, el controlador debe ser capaz de seguir las variaciones del punto de trabajo correspondiente ante cambios aleatorios en la velocidad del viento.

En turbinas operando con ángulo de *pitch* fijo, como se considera aquí, el seguimiento del punto óptimo se realiza en forma electrónica mediante controladores diseñados a tal fin. Los que se presentan en este trabajo se basaron en algoritmos tales como *super-twisting*, *twisting* y sub-óptimo, y fueron diseñados a partir de un modelo sencillo del sistema, analizando luego sus comportamientos a través de simulaciones representativas sobre el modelo completo. Estos controladores poseen las siguientes ventajas: (a) son robustos frente a perturbaciones externas y dinámica no modelada; (b) poseen tiempo de convergencia finito; (c) sintetizan una acción de control continua que evita excesivos esfuerzos mecánicos sobre el sistema y (d) son sencillos de implementar y de bajo costo computacional.

10-042.- ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO DE UNA TURBINA EÓLICA EN DOS SITIOS DISTINOS EN LA REGION COMAHUE, EN FUNCIÓN DE DATOS DE VIENTOS REGISTRADOS A 30 M DE ALTURA.

Lassig J., Palese C.

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400 – (8300) Neuquén – Argentina, lassig@uncoma.edu.ar

Palabras Clave: Turbina Eólica.

Tanto la Provincia de Neuquén como la de Río Negro han realizado sus respectivos Mapas Eólicos, en donde se ha determinado que un gran porcentaje de sus superficies son aptas para desarrollar la energía eólica con fines productivos. Por lo que el paso siguiente es analizar en zonas concretas cómo llevar

adelante emprendimientos de parques eólicos para la generación de electricidad. No obstante, hay una serie de factores propios del tipo de vientos existentes en cada lugar que deben tenerse en cuenta, ellos son: la duración de las tormentas de viento, la turbulencia asociada, los períodos de calmas, la rafagosidad, etc., que determinarán la calidad y capacidad de extraer energía de un determinado sitio, y como inyectarla a la red. En el presente trabajo se analizan para dos lugares distintos la capacidad de extracción de energía eléctrica.

Los datos disponibles son a 30 metros de altura, y se asume un generador eólico típico ubicado su eje en dicha cota. Se determinan los períodos de generación y los períodos en los cuales no puede generar debido a las calmas, vientos de baja intensidad, vientos muy intensos y efectos de la rafagosidad del lugar, determinando la capacidad de ocupación del generador y la de la línea de transmisión.

En el sitio A la intensidad media anual de vientos es más elevada (8,1 m/s) que en el sitio B (5,2 m/s), pero tanto los vientos extremos como la rafagosidad asociada son mucho mayores, haciendo que la ocupación de la turbina eólica en A (30%) sean mucho menor que en B (45%). Si consideramos la turbulencia asociada y los vientos extremos posibles a ocurrir en ambos lugares, se concluye que para el sitio A se requiera de generadores eólicos clase I-s y para el sitio B de clase II.

Los dos lugares estudiados dan resultados muy distintos, debiéndose establecer estrategias acordes a la calidad de vientos existentes en cada lugar. Por otra parte, este análisis es para una sola máquina, y no se ha tenido en cuenta el efecto de estela de otros equipos operando dentro del mismo parque eólico.

10-049.- ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA A PARTIR DE RECURSOS EÓLICOS.

Rodríguez C.R.⁽¹⁾, Riso M.⁽²⁾, Jiménez Yob G.⁽²⁾, Ottogalli R.⁽²⁾, Santa Cruz R.⁽¹⁾, Aisa S.⁽¹⁾, Jeandrevin G.⁽³⁾, Leiva E.P.M.⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Universidad Empresarial Siglo 21, Monseñor Pablo Cabrera s/n calle, 5000, Córdoba, Argentina, rrodriguez@uesiglo21.edu.ar, rsantacruz@uesiglo21.edu.ar, saisa@uesiglo21.edu.ar

⁽²⁾ Subsecretaría de Infraestructuras y Programas, Ministerio de Obras y Servicios Públicos del Gobierno de la Provincia de Córdoba, Av. Poeta Lugones 12, 2do. PISO, 5000, Córdoba, Argentina, ricardo.ottogalli@cba.gov.ar.

⁽³⁾ Instituto Universitario Aeronáutico, Avenida Fuerza Aérea km 8 ½, Córdoba, Argentina, gjeandrevin@yahoo.com.

⁽⁴⁾ INFIQC, Unidad de Matemática y Física, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba Argentina, eleiva@fcq.unc.edu.ar

Palabras Claves: producción de hidrógeno, energía eólica, resumen, HYFUSEN 2009

A los fines de determinar el potencial de producción de hidrógeno en la provincia de Córdoba, Argentina, vía recurso eólico, se analizaron tres aspectos del sistema: La evaluación del recuso de hidrógeno renovable, el análisis del costo de producción de hidrógeno vía electrólisis y los requerimientos de energía eólica anual para producir hidrógeno con el fin de alimentar el transporte vehicular. Se analizan diferentes escenarios, tanto de consumo de hidrógeno puro, como de la mezcla GNC plus, donde este último combustible se suministra en una mezcla con 20 % de hidrógeno.

El potencial de hidrógeno a partir del recurso eólico se analiza para cada departamento de la provincia. Esto se realiza considerando en cada caso los requerimientos energéticos del electrolizador, combinados con el factor de

capacidad de los sitios analizados. Se concluye que una parte significativa del consumo automotor de la provincia podría suplirse a partir del recurso eólico, mediante la producción electrolítica de hidrógeno.

El presente análisis contribuirá a definir los desafíos y oportunidades para la producción de hidrógeno a partir de electricidad eólica, con el fin de definir una futura economía del hidrógeno.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo financiero de la Agencia Córdoba Ciencia (Actual Ministerio de Ciencia y Técnica de la Provincia de Córdoba) y del programa BID 1728/OC-AR a través del proyecto PICTOR 936.

10-059.- SISTEMA EÓLICO MAREOMOTRIZ PARA LA PATAGONIA ATLÁNTICA Y EL ACCESO TERRESTRE A LA ENER-GÍA.

Labriola C. V. M.⁽¹⁾, Casarotto C.⁽¹⁾, Cosentino C. A.⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, C.P.: 8300, Neuquén, Argentina, carloslabriola54@yahoo.com.ar, cfcasarotto84@yahoo.com

⁽²⁾ Regional Académica Confluencia, Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional, Calle Rotter s/n Barrio 1, Plaza Huinul, C.P.: 8300, Neuquén, Argentina, carcomen@yahoo.com.ar.

Palabras Claves: Sistema, Eólico, Mareomotriz, Patagonia, Atlántica, Acceso Terrestre, Energía

Se propone para la Costa Atlántica de la Provincia de Santa Cruz un sistema de generación de energía eléctrica a partir de Energía Eólica y Mareomotriz, ambos sistemas en las mismas columnas, Esta propuesta ya ha sido analizada en anteriores encuentros de

HYFUSEN. Las turbinas, por razones de optimización de potencia instalada, son de 3,5MW de módulo las eólicas y las turbinas mareomotrices sumergidas, de similar aspecto que las eólicas, son entre 500 y 700kW de reciente aparición en el mercado internacional. En este trabajo se plantea la selección del tipo de corriente a arribar a la subestación terrestre CC o CA. De ser de CC la conversión en la generación es más sencilla ya que se utilizarían generadores de super-imanés y CA de frecuencia variables para luego ser rectificadas en forma controlada y obtener Potencia de salida lo mas fija posible. Los cables de acceso a la SSEE serán de CC con fibra óptica para comunicaciones y la SSEE tendrá la conversión de CC a CA de frecuencia fijada por el SADI. La otra manera es generar en CA con Generadores eólicos convencionales de mercado, transmitir con cables de CA y fibra óptica para comunicaciones e interconectarse a una SSEE de transformación convencional. Como base de un anteproyecto técnico-económico se comparan ventajas y dificultades técnicas y económicas en instalación, operación y desguace al final de la vida útil. También se verá la posibilidad de implementación de construcción local o importación de los sistemas de control y comunicaciones.

10-060.- SISTEMA EÓLICO MAREOMOTRIZ PARA LA PATAGONIA ATLÁNTICA, CONTROL DE ENERGÍA Y COMUNICACIONES.

Labriola C.V.M. ⁽¹⁾, Colón D.L. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, C.P.: 8300, Neuquén, Argentina, carloslabriola54@yahoo.com.ar, dcolon@uncoma.edu.ar

Palabras Claves: Sistema, Eólico, Mareomotriz, Patagonia, Atlántica, Control, Comunicaciones, Energía.

Se propone para la Costa Atlántica de la Provincia de Santa Cruz un sistema de generación de energía eléctrica a partir de Energía Eólica y Mareomotriz, ambos sistemas en las mismas columnas, Esta propuesta ya ha sido analizada en anteriores encuentros de HYFUSEN. Las turbinas, por razones de optimización de potencia instalada, son de 3,5MW de módulo las eólicas y las turbinas mareomotrices sumergidas, de similar aspecto que las eólicas, son entre 500 y 700kW de reciente aparición en el mercado internacional. En este trabajo se plantea el sistema de control de energía desde los generadores a la subestación de tierra en dos alternativas, generando CA y cables de CA a una estación en la costa convencional de transformación y por otro lado generación con super-imanés y rectificación controlada de consigna de potencia, con cables de CC a la subestación convertora CC/CA en la costa.

El control y comunicaciones ya sean los cables de CC o CA se hará por medio de fibra óptica incluida en el cable, lo que garantiza confiabilidad y seguridad en el envío de consignas y datos.

Como base de un anteproyecto técnico-económico se comparan ventajas y dificultades técnicas y económicas en instalación, operación y desguace al final de la vida útil. También se verá la posibilidad de implementación de construcción local o importación de los sistemas de control y comunicaciones.

10-062.- CONTROL LINEAL Y NO LINEAL DE GRANJAS EÓLICAS. CONTRIBUCIÓN A LA ESTABILIDAD DE LA RED ELÉCTRICA.

Fernández R.D. ⁽¹⁾, Mantz R.J. ⁽²⁾ y Battaiotto P.E. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Ciudad Universitaria, Km 4 S/N, (9000) Comodoro Rivadavia, Argentina, dfernandez@unpata.edu.ar

⁽²⁾ Comisión de Actividades Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICpba) y Universidad Nacional de La Plata, Calles 1 y 48, (1900), La Plata, Argentina, mantz@ing.unlp.edu.ar

⁽³⁾ Universidad Nacional de La Plata, Calles 1 y 48, (1900), La Plata, Argentina, pedro@ing.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Generación eólica, doble bobinado, control no lineal, potencia activa y reactiva

El control vectorial de campo permite manejar independientemente las potencias activa y reactiva de las máquinas asincrónicas de doble bobinado. Este control es sumamente rápido cuando se lo compara con las dinámicas dominantes de las redes eléctricas. Lo anterior ha abierto interesantes perspectivas respecto de las granjas eólicas que poseen máquinas doblemente alimentadas permitiendo que se estudien, además, distintas mejoras sobre las variables de la red eléctrica a partir del control de los aerogeneradores. Así, adicionalmente a la generación de potencia activa, la regulación de la tensión en el punto de conexión a partir de la potencia reactiva ha aparecido como otra aplicación de las granjas.

Sin embargo, es un requerimiento cada vez más solicitado por las empresas que controlan el flujo de potencia en los sistemas eléctricos, que las granjas también contribuyan a la estabilidad de la red de la cual forman parte. Luego, este trabajo presenta cómo una granja eólica equipada con generadores doblemente alimentados, contribuye además de la generación de potencia activa y de la regulación de la tensión en el punto de conexión, a la estabilidad de la red mediante el control tanto de la potencia activa como de la reactiva. Estos controles lineales y no lineales, se demuestra, aseguran la contribución de la granja a la estabilidad del sistema completo. Previo a los resultados teóricos, se establecen

consideraciones respecto del modelado de los generadores, de las granjas y de la estabilidad de los sistemas de potencia. Finalmente se presentan resultados de simulación sobre un sistema de test ampliamente empleado. Estos resultados verifican los obtenidos de manera teórica.

10-096.- NUMERICAL SIMULATIONS OF THE AERODYNAMIC BEHAVIOR OF LARGE HORIZONTAL-AXIS WIND TURBINES

Gebhardt C. G. ⁽¹⁾, Preidikman S. ⁽²⁾ and Massa J. C. ^(1,2)

⁽¹⁾ Departamento de Estructuras, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield N° 1611, CP 5000, Córdoba, Argentina, cgebhardt@efn.uncor.edu

⁽²⁾ Departamento de Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nacional 36, Km 601, CP 5800, Río Cuarto, Argentina, spreidikman@ing.unrc.edu.ar

Key words: Horizontal axis wind turbines, unsteady aerodynamics, Vortex-lattice Method.

The energy crisis has caused a considerable growth of interest in alternative sources of energy. Among them, wind energy shows much promise in selected areas of Argentina. The utilization of the energy in the winds requires the development of devices which convert that energy into more useful forms. This is typically accomplished by first mechanically converting the linear velocity of the wind into a rotational motion by means of a windmill, and then converting the rotational energy of the windmill blades into electrical energy by using a generator. The wind speed, the mass density of the air, and the sweeping area of the rotor establish the amount of energy available. However, the amount of energy that

a rotor is able to extract form the airstream strongly depends on its aerodynamic efficiency. Therefore, in order to optimize the process of energy extraction and conversion, it is essential to possess the capabilities to evaluate the aerodynamic efficiency of wind turbines.

Low subsonic speeds connected with wind turbines of large dimensions, give place to fully 3D, highly unsteady, and incompressible high Reynolds number flows. Then, it is reasonable to assume that viscous effects are restricted to boundary layers on the surfaces of the blades and that vorticity is restricted to those boundary layers and wakes. This hypothesis justifies the use of the general nonlinear 3D unsteady vortex–lattice method. The overall aim of this work is to develop a fundamental understanding of the nonlinear and unsteady aerodynamic behavior of large horizontal-axis wind turbines (LHAWT). To accomplish this task, the authors developed comprehensive computational tools that can be used for predicting the uncontrolled and controlled responses of LHAWT. These numerical tools provided new design capabilities that allow to accelerate the processes for the design, development, testing, and deployment of LHAWT.

10-097.- AEROSERVOELASTIC ANALYSIS OF LARGE HORIZONTAL-AXIS WIND TURBINES: A NEW METHODOLOGY. Gebhardt C. G.⁽¹⁾, Preidikman S.⁽²⁾ and Massa J. C.^(1,2)

⁽¹⁾ Departamento de Estructuras, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield, N° 1611, CP 5000, Córdoba, Argentina, cgebhardt@efn.uncor.edu

⁽²⁾ Departamento de Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nacional 36, Km. 601, CP 5800, Río Cuarto, Argentina, spreidikman@ing.unrc.edu.ar

Key words: Horizontal-axis wind turbines, nonlinear aeroservoelasticity, Dynamical systems.

Aeroservoelastic behavior is one of the design issues that the designers have to address in order to increase the size of wind turbines. Improving the understanding of the aeroservoelastic behavior of large-scale horizontal-axis wind turbines (LHAWT), which is not quite well understood yet, can provide useful information in their design, which can lead to a significant influence on the LHAWT's performance. Hence, the ability to estimate reliable margins for aeroservoelastic instabilities is expected to be of major importance for LHAWT designers. In this regard, there is an urgent need to develop a set of robust, accurate, and reliable prediction and design tools based on coupled aeroelasticity, control systems, and nonlinear analysis. In particular, it is necessary to enhance and calibrate existing numerical tools and develop new numerical tools for predicting complex aeroservoelastic phenomena, including those due to aerodynamic and structural nonlinearities with a high level of accuracy. Therefore, the present effort is directed toward developing a fundamental understanding of the nonlinear and unsteady aeroservoelastic characteristics of LHAWT. This understanding is accomplished by developing a high-fidelity computational tool. The primary components of the numerical tool are: *i*) a model of the flow field, *ii*) a model of the LHAWT' structure, *iii*) a model of the control system, *iv*) a scheme for inter-model communication, and *v*) a method to numerically integrate all of the governing equations. The air flow, the LHAWT' structure, and the control system are treated as elements of a single dynamical system, and all of the governing equations are integrated simultaneously and interactively. In so doing, the flow field and the motion of the LHAWT calculated simultaneously. To study general unsteady motions and also explore nonlinear

phenomena, the simulations are carried out in the time-domain. This new simulation framework is highly modular. The modular arrangement allows independent modifications to the aerodynamic, structural, and control subsystems.

10-112.- PROYECTO HACHE. PARTE III: DISEÑO DE UN GENERADOR ELÉCTRICO PARA SISTEMAS EÓLICOS DE BAJA POTENCIA.

Barragán L. ⁽¹⁾ Sagardoy I. ⁽¹⁾, Cristóbal M.P. ⁽¹⁾, Somoza J. ⁽¹⁾, Orbez M. ⁽¹⁾, D'Atri M.V. ⁽¹⁾, Gill P. ⁽²⁾, Fasoli H.J. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería, Universidad Católica Argentina, Alicia M. de Justo 1500, (1107) Buenos Aires, Argentina, aerogeneradores@uca.edu.ar.

⁽²⁾ Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Paseo Colón 850, (1063) Buenos Aires, Argentina, pgill@fi.uba.ar.

Palabras claves: aerogeneradores, Patagonia, generador eléctrico.

El Proyecto Aerogeneradores UCA, como parte del Programa de Desarrollo, Investigación y Divulgación de Tecnologías del Hidrógeno (Proyecto HACHE) de la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería de la Universidad Católica Argentina (UCA), tiene como objetivo el diseño y construcción de aerogeneradores de baja potencia para ser utilizados en lugares aislados de la red eléctrica en la Patagonia. En trabajos anteriores mostramos que para cumplir con ese objetivo la potencia de los aerogeneradores utilizados debe ser de 1 kW aproximadamente, con la que se satisfacen los requerimientos básicos para pobladores rurales y puestos permanentes de seguridad y mantenimiento como, por ejemplo, guarda faros.

La experiencia obtenida a partir de los primeros prototipos denominados Patagón I y Patagón II, en los que se utilizaron

alternadores comerciales, puso en evidencia inconvenientes asociados principalmente a la excitación del campo inductor y a la necesidad de un sistema de multiplicación de la velocidad de giro. Se concluyó que se debía diseñar un generador eléctrico apropiado para esta aplicación, optando por un generador de imanes permanentes de acople directo, el que se empleará en el próximo equipo eólico al que llamamos Josh Aike.

La construcción del primero de este tipo de generadores se realizó priorizando la disponibilidad y fabricación nacional de los materiales. Asimismo se ajustaron los parámetros de diseño para asegurar la robustez y confiabilidad del primer prototipo, sin hacer hincapié en los detalles.

Finalizada la etapa de construcción, el prototipo se ensayó en un banco de pruebas con el propósito de conocer las características de su funcionamiento. Los resultados mostraron que esta alternativa se ajustaría apropiadamente al uso en un sistema eólico, acoplándose en forma directa al rotor. A partir de esto, se comenzó el diseño de las partes restantes del equipo, concentrando los esfuerzos en el rotor y su electrónica de control.

10-125.- INTEGRACIÓN DE LA ENERGÍA EÓLICA EN MERCADOS ELÉCTRICOS DESREGULADOS CON GRANDES SISTEMAS INTERCONECTADOS.

Vinante H. ⁽¹⁾, Converti J. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Agrarias UNCU, Alte Brown, 500, 5505, Lujan de Cuyo - Mza, Argentina, hvinante@yahoo.com

⁽²⁾ Instituto Balseiro UNCU, Av. Exequiel Bustillo, 9500, 8400, San Carlos de Bariloche – RN, Argentina, converti@cab.cnea.gov.ar

Palabras Clave: Energía Eólica, Mercado Eléctrico, Sistema Interconectado

Hoy día se tiende a liberalizar estructuras de mercado e introducir energías renovables.

Esto requiere modificaciones técnicas para la operación y despacho económico del Mercado Eléctrico.

El despacho de centrales hidroeléctricas, térmicas y nucleares presenta baja incertidumbre, asociada a las reservas y tipo de combustible, planes de mantenimiento y estacionalidad de precipitaciones. Esto permite programar en forma semanal, mensual y anual el despacho.

Incorporar la energía eólica implica una operación más flexible del sistema, incrementando las reservas de potencia para lograr mayor eficiencia con carga parcial. Además el recurso eólico en zonas alejadas, puede saturar las redes de transporte.

Hoy día el costo equivalente de centrales de ciclo combinado se ha equilibrado con los parques eólicos permitiendo su incorporación en gran escala.

La experiencia europea ha mostrado que un 10% a 20% de energía eólica incrementa los costos relacionados con el aumento de reserva de potencia y capacidad de transporte.

Los proyectos europeos muestran que la capacidad de pronosticar vientos en intervalos de tiempo cortos, usando modelos estadísticos y numéricos de predicción meteorológica de mesoescala, permite reducir los costos relacionados con la reserva de potencia en forma significativa. Integrando estos resultados con modelos de despacho diarios usando optimización lineal, se reduce considerablemente el uso de combustibles fósiles.

Esto da pautas sobre la estrategia a seguir en el desarrollo de parques eólicos en Argentina. La coincidencia del recurso eólico con centrales térmicas e hidroeléctricas y redes de transporte, es la condición mas favorable. Las provincias de Neuquén y Río Negro en su zona oeste presentan estas condiciones. También Chubut, en Futaleufú y Ameghino. Son adecuadas Córdoba, Mendoza, San Juan y

zonas de Jujuy hasta Tucumán. Las zonas Patagónicas de muy alto potencial eólico se encuentran limitadas por la falta de redes de transporte. Estos aspectos se desarrollan en el presente trabajo

10-133.- MARCO LEGAL PARA LA PROMOCIÓN DE GENERACIÓN EÓLICA EN EL MUNDO Y EN LA ARGENTINA.

Valdez S. ⁽¹⁾, Colomé D.G. ⁽²⁾

⁽¹⁾ CAMESA, Ruta 34 “S”, Km 3,5, CP 2121, Pérez Santa Fé, Argentina, svaldez@camesa.com.ar.

⁽²⁾ Instituto de Energía Eléctrica Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de San Juan, Avda. Lib. Gral San Martín (oeste) 1109, CP 5400, San Juan Argentina, colome@iee.unsj.edu.ar

Palabras Claves: energías renovables, eólica, marco legal, incentivos fiscales, subsidios, promoción de inversiones, situación mundial, situación argentina.

En los últimos años las energías renovables están recibiendo un gran impulso como alternativas para el abastecimiento eléctrico, debido a una mayor conciencia medio-ambiental, a la necesidad de reducir la dependencia de los países productores de petróleo y al avance tecnológico de los equipamientos de generación.

En este trabajo se presenta un análisis del marco legal vigente en los países que presentan una participación interesante de la generación eólica en su matriz energética, como son los países de la Unión Europea, Estados Unidos, China, India y Brasil. El objetivo es identificar las políticas y decisiones que favorecen y promueven la instalación de generación eólica, entre las cuales se destacan el sistema de compra garantizada y el sistema de precio fijado. También es importante mencionar: los sistemas de incentivos de precios (precio de

mercado más subsidios), de exenciones y reducciones fiscales, de créditos blandos y de depreciación acelerada, las directivas para reducir y comercializar las emisiones de CO₂ y otros mecanismos de desarrollo limpio.

Sobre la base de estas políticas de promoción se analizan las medidas adoptadas en Argentina para fomentar la instalación de generación eólica a través de leyes, resoluciones y programas nacionales, y de legislaciones de provincias con gran potencial eólico, como Buenos Aires, Santa Cruz y Chubut. Se analizan principalmente las leyes N°25.019 y N°26.190, la resolución 220/07, el Plan Estratégico Nacional de Energía Eólica, el Programa PERMER; el proyecto de ley Arnold caducado en marzo de 2008, e incentivos CER's o bonos verdes.

Finalmente a la luz del análisis realizado se extraen conclusiones que intentan explicar en alguna medida la actual situación de la capacidad de generación eólica instalada en Argentina.

10-134.- CONTROL 'GAIN SCHEDULING' DE UN TURBINA EÓLICA DE PASO VARIABLE Y VELOCIDAD FIJA PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO.

Mantz R. J. ⁽¹⁾, De Battista H. ⁽²⁾, Bianchi F.D. ⁽³⁾, García Clúa J. G. ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ CICpBA, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC 91 (1900) La Plata, Argentina. mantz@ing.unlp.edu.ar

⁽²⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC 91 (1900) La Plata, Argentina. deba@ing.unlp.edu.ar

⁽³⁾ LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC 91 (1900) La Plata, Argentina. fernando.bianchi@upc.edu

⁽⁴⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC

91 (1900) La Plata, Argentina. jose.garciaclua@ing.unlp.edu.ar

Palabras Claves: control, LPV, hidrógeno, energía eólica, electrólisis.

La energía eólica aparece actualmente como la fuente de energía renovable más competitiva desde el punto de vista económico para la producción de hidrógeno mediante electrólisis. Si bien la electrólisis es una tecnología madura, los electrolizadores no están diseñados para operar con los suministros fluctuantes de potencia característicos de la energía eólica. Luego, la conexión de electrolizadores a turbinas eólicas requiere de ciertos cuidados y de estrategias de control apropiadas. El presente trabajo aborda precisamente el problema de control de un sistema de producción de hidrógeno. La arquitectura del sistema considerado consta de una turbina eólica de paso variable que impulsa un generador asincrónico jaula de ardilla conectado directamente a la red eléctrica y paralelamente, por medio de un rectificador controlado, a un electrolizador. En este sistema, la red eléctrica impone la velocidad de rotación de la máquina y provee al generador la potencia reactiva para su funcionamiento. Si bien potencialmente puede también suministrar parte de la potencia requerida para la operación del electrolizador en condiciones nominales o recibir el exceso de potencia activa producida por la turbina, no son estos los objetivos en el presente trabajo. Por el contrario, el objetivo es controlar las potencias generada y consumida a un mismo valor (de manera de no intercambiar potencia media con la red) compatible con la disponible en el viento y con las especificaciones del electrolizador. La potencia inyectada al electrolizador es controlada mediante el rectificador empleando las técnicas convencionales en control de potencia. Por otro lado, la potencia capturada por la turbina es controlada mediante la rotación de las palas

(control del ángulo de paso). Debido a que la turbulencia tiene un espectro en frecuencia que excede el ancho de banda del control del ángulo de paso, aparecen fluctuaciones en la potencia capturada que se derivan a red en lugar de inyectarse al electrolizador. Es decir, la red opera además como filtro para las fluctuaciones de potencia activa producto del desbalance transitorio entre la potencia producida por la turbina eólica y la consumida por el electrolizador. El control de paso de la turbina tiene aspectos muy ricos para el análisis por cuanto aparecen dinámicas no lineales y restricciones en los actuadores. Para sobrellevar estas dificultades se propone un control basado en la teoría de sistemas lineales de parámetros variantes que provee un marco formal y herramientas útiles para el diseño de controladores 'gain scheduling'.

10-145.- MODELADO, SIMULACIÓN Y CONTROL DE UNA TURBINA EÓLICA DE VELOCIDAD VARIABLE CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA.

Wiernes P.E. ⁽¹⁾, Molina M.G. ⁽¹⁾, Mercado P.E. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía Eléctrica–Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, J5400ARL, San Juan, Argentina, pmercado@iee.unsj.edu.ar

Palabras Claves: Turbina eólica, generador sincrónico de imán permanente multipolo, convertidor fuente de tensión back-to-back, control de la turbina eólica, simulaciones dinámicas.

Este trabajo presenta el modelado, simulación y control de un sistema compuesto por una turbina eólica de velocidad variable acoplada directamente al eje de un generador sincrónico de imán permanente (PMSG) multipolo.

El modelo del sistema presentado consiste en una turbina eólica con control del ángulo de paso de las palas, acoplada directamente a un

PMSG de 315 kW. El PMSG se conecta a una red eléctrica de CA a través de un sistema electrónico de acondicionamiento de potencia controlado (PCS). El sistema de electrónica de potencia consta de dos convertidores fuentes de tensión (VSC) de dos niveles en conexión back-to-back, interconectados por una barra de CC común. Los convertidores son comandados por señales moduladas por ancho de pulso (PWM).

El modelo dinámico de la turbina eólica y su estrategia de control se implementan en la herramienta de simulación MATLAB/Simulink. La estrategia de control se encarga tanto del control de la turbina eólica, como así también del control de los convertidores de potencia. La capacidad de la estrategia de control es evaluada y discutida por medio de los resultados de las simulaciones. Asimismo se verifica que la turbina eólica de velocidad variable con PMSG es capaz de contribuir activamente a la red, debido a su capacidad de controlar independientemente la generación de potencia activa y reactiva a valores de referencia impuestos. Conjuntamente, se corrobora que el sistema dispone de la capacidad de operar en el punto de eficiencia óptimo ante variaciones en la velocidad del viento, sin la necesidad de utilizar un anemómetro.

10-147.- ESTRATEGIA DE ESTRUCTURA VARIABLE PARA EVITAR SATURACIÓN DE AMPLITUD Y VELOCIDAD EN LAZO DE CONTROL DE PITCH DE UNA TURBINA EÓLICA.

Garelli F. ⁽¹⁾ y Camocardi P. ⁽²⁾

⁽¹⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC 91 (1900) La Plata, Argentina. fabricio@ing.unlp.edu.ar

⁽²⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC 91 (1900) La Plata, Argentina. pcamocardi@ing.unlp.edu.ar

Palabras Claves: energía eólica, control de pitch, anti-windup.

El control de ángulo de pitch es el método más empleado para limitar la potencia generada en turbinas eólicas cuando la velocidad del viento es superior a su valor nominal.

Al diseñar el lazo de control de pitch, resulta importante evitar una elevada actividad del pitch ya que ello podría dañar los actuadores e incluso dar lugar a dinámicas inestables. A su vez, los actuadores de ángulo de pitch presentan comúnmente una fuerte limitación en su velocidad de respuesta además de la correspondiente saturación en amplitud. Luego, si el controlador de pitch requiriese una rápida y/o excesiva acción del actuador podría perderse la operación a lazo cerrado por la activación de las restricciones mencionadas, provocando sobrepasos por windup u otros efectos indeseados, o incluso la inestabilidad del sistema de control.

En este trabajo se propone una estrategia para evitar la saturación tanto en amplitud como en velocidad del actuador de pitch y los consecuentes fenómenos indeseados, garantizando la operación a lazo cerrado. La metodología propuesta se basa en conceptos de estructura variable y el acondicionamiento de la señal de referencia, y permite a su vez fijar límites conservativos para la velocidad de cambio del actuador a fin de incrementar la robustez estructural de la turbina y prolongar así su vida útil. El ajuste de la técnica planteada para distintos actuadores de ángulo de pitch u objetivos de control resulta sumamente sencillo, mientras que su implementación se restringe a la etapa de baja potencia del lazo de control de pitch.

La estrategia propuesta es evaluada en un sistema autónomo de conversión de energía eólica para bombeo de agua, en el cual se controla el ángulo de pitch para evitar que la potencia generada supere a la potencia nominal.

10-152.- SISTEMA AUTÓNOMO DE GENERACIÓN EÓLICA PARA BOMBEO DE AGUA CON SEGUIMIENTO DE CUPLA ÓPTIMA Y CONTROL DE PITCH. Camocardi P. ⁽¹⁾, Battaiotto P. ⁽²⁾, Mantz R. ⁽³⁾

⁽¹⁾ CONICET, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC 91 (1900), La Plata, Argentina. pcamocardi@ing.unlp.edu.ar

⁽²⁾ LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC 91 (1900), La Plata, Argentina. pedro@ing.unlp.edu.ar

⁽³⁾ CICpBA, LEICI, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CC 91 (1900), La Plata, Argentina. mantz@ing.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Energía Eólica, Bombeo de Agua, Máquina Inducción Doble Estator Sin Escobillas, Modo Deslizante Dinámico, Control de *Pitch*.

La provisión de agua es uno de los principales problemas para el desarrollo en regiones remotas. Recientemente, se han comenzado a popularizar los sistemas de bombeo autónomos con acoplamiento eléctrico entre el generador eólico y la bomba. Con dicho acoplamiento, la ubicación de la bomba puede ser seleccionada independiente de la ubicación del aerogenerador; permitiendo colocar a éste en un sitio de óptima velocidad de viento mientras la bomba puede ser posicionada cercana al pozo o tanque de agua, mejorando la eficiencia del conjunto.

Respecto al generador eléctrico, la Máquina de Inducción de Doble Estator sin Escobillas (MIDese) se presenta como una alternativa a las máquinas de Imán Permanente y a las de Rotor Bobinado que constituyen las configuraciones más ampliamente utilizadas en este tipo de sistemas. Las características constructivas y de operación de este tipo de máquinas permite trabajar a velocidad variable

con bajas velocidades de giro, posibilitando una considerable reducción en la caja de engranajes o incluso la eliminación de la misma. Esto último, sumado a la ausencia de anillos rozantes y escobillas, brinda un aumento en la confiabilidad del conjunto con una reducción de los costos operacionales y de mantenimiento, de gran importancia en los sistemas aislados.

El trabajo presenta una configuración Turbina-MIDESE acoplada eléctricamente a un conjunto Motor de Inducción-Bomba. La estrategia de operación propone, para velocidades de viento menores al nominal, un control por modo deslizante para el seguimiento del punto de cupla óptima de la Turbina a través de un lazo de cupla. Mientras que para vientos mayores, un lazo de control de *pitch* ajusta la velocidad y la potencia en sus valores nominales.

Para evaluar y corroborar la estrategia propuesta, se realiza un análisis en estado estacionario del sistema para diferentes velocidades de viento, respaldando los resultados por medio de simulaciones.

10-157.- MODELO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO POR EL RUIDO PROVENIENTE DE TURBINAS EÓLICAS SOBRE LA SALUD DE LAS POBLACIONES CERCANAS. CASO: EVALUACIÓN DE LAS HORAS DE TRABAJO DIURNAS Y NOCTURNAS DEL PARQUE ANTONIO MORÁN, ARGENTINA.

Rivarola A. ⁽¹⁾, Arena A.P. ⁽²⁾, Mattio H. F. ⁽³⁾

^(1,2) Grupo CLIOPE “Energía, ambiente y desarrollo sustentable” Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza (UTN-FRM). Rodríguez 273, Ciudad (M5502AJE), Mendoza, Argentina. andreari@frm.utn.edu.ar; aparena@frm.utn.edu.ar

⁽³⁾ CREE “Centro Regional de Energía Eólica” Lewis Jones N°280, Rawson (U9103CUF),

Chubut, Argentina., Chubut, Argentina”. mattio@eeolica.com.ar

Palabras claves: energía eólica, ruido, ACV, cadena causa-efecto.

Al estudiar el ruido generado por aerogeneradores, se pueden encontrar diversos modelos de evaluación tanto para el ruido de emisión como de inmisión. Sin embargo es aún difícil cuantificar cual es el impacto que tiene el ruido proveniente de este tipo de fuente sobre la salud humana. La metodología usual para responder a este cuestionamiento es la del Análisis del Ciclo de Vida (ACV), aunque en la actualidad esta excluye de su análisis al ruido. La razón es, probablemente, la ausencia de métodos de análisis apropiados. En este trabajo se presenta una propuesta metodológica de evaluación del daño del ruido proveniente de turbinas eólicas sobre la salud humana. La cual, ya fue aplicada anteriormente a dos casos de estudio (Rivarola et al. 2008, Rivarola et al 2009). En el presente trabajo se propone evaluar, de acuerdo al modelo de análisis planteado, la influencia de las horas de trabajo de las turbinas durante la noche y durante el día en relación a dos tipos potenciales de daños a la salud, en forma de disturbios en el sueño y en la comunicación de la población afectada. Este estudio se realizará sobre el parque Antonio Morán, en Chubut, Argentina. Se aplicará el modelo de Cadena causa-efecto, compatible con la metodología de ACV. El cual consta de 4 etapas, correspondiente al *Análisis de Destino*, donde se determinará el incremento del nivel de ruido para las turbinas existentes en la región y para una futura ampliación del parque, el *Análisis de exposición*, el *Análisis de efecto* y finalmente se planteará el *Análisis de daño* donde se cuantificará el impacto del ruido sobre la salud en unidades de DALY (Disability Adjusted Life-Years). El resultado de este trabajo permitirá la inclusión de esta categoría de

impacto en futuros estudios de ACV para energía eólica.

10-158.- GENERACIÓN EÓLICA EN REDES DÉBILES. MITIGACIÓN DEL FLICKER CON DISPOSITIVOS UPQC.

Farias M. F. ⁽¹⁾, Cendoya M. ⁽²⁾, Battaiotto P. E. ⁽³⁾

⁽¹⁾ U.N.L.P, Facultad de Ingeniería, CC91, La Plata, Argentina, marcelo.farias@yahoo.com

⁽²⁾ U.N.L.P, Facultad de Ingeniería, CC91, La Plata, Argentina, cendoya@ing.unlp.edu.ar .Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET).

⁽³⁾ U.N.L.P, Facultad de Ingeniería, CC91, La Plata, Argentina, pedro@ing.unlp.edu.ar

Palabras Claves: generación eólica, variaciones rápidas de tensión, UPQC.

La situación energética mundial ha despertado un interés creciente en la incorporación de fuentes de energías alternativas a los mercados eléctricos.

En el caso de la energía eólica, la disponibilidad del recurso es determinante para la ubicación geográfica de las instalaciones de generación, por lo general alejada de redes de transmisión de energía de AT y grandes centros de consumo.

Si consideramos el aprovechamiento de la energía eólica para centros de consumo de potencia moderada, un esquema ampliamente utilizado consiste en la conexión directa de generadores eólicos que emplean Máquinas de Inducción tipo Jaula, a redes de distribución o a líneas aéreas en MT.

Una característica típica de este esquema es que la potencia generada resulta comparable a la capacidad de transporte de la red al cual se conecta (redes débiles), y que, dada la naturaleza aleatoria del recurso eólico, la potencia eléctrica generada es fluctuante.

Esta combinación de “redes débiles y potencia fluctuante”, producen perturbaciones

tales como **variaciones rápidas de tensión** de amplitud importante, con un impacto negativo en la calidad del servicio eléctrico.

En el presente trabajo se considera un sistema de generación eólica conectado a red débil de distribución mediante una línea aérea en MT. Para este sistema se analiza el impacto de las perturbaciones producidas por el carácter fluctuante de la potencia generada, poniendo especial énfasis en las variaciones rápidas de tensión. Luego, se propone y analiza un esquema de compensación activa basado en la utilización de un compensador unificado tipo **UPQC** (Unified Power Quality Compensator), con una estrategia de control orientada al rechazo de tales perturbaciones en el rango de frecuencias correspondiente al Efecto de Parpadeo o Flicker. El empleo de estos compensadores activos permite integrar fuentes de energía eólica en redes débiles, disminuyendo el impacto sobre la calidad del servicio eléctrico.

10-165.- SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO EN APROVECHAMIENTOS EÓLICOS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA.

Ontiveros L.J., Mercado P.E.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto de Energía Eléctrica de la Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador, 1109 (Oeste), 5400, San Juan, Argentina, ontiveros@iee.unsj.edu.ar, pmercado@iee.unsj.edu.ar.

Palabras Claves: generación eólica, sistemas de potencia, reserva de generación, almacenadores de energía.

El crecimiento continuo en la penetración de la generación eólica presenta problemas en la operación de los sistemas de potencia. Estos inconvenientes se deben a la disponibilidad del recurso primario, el cual sufre variaciones importantes tanto en forma previsible –ciclos

diarios o estacionales- como en forma aleatoria o imprevista –ráfagas de viento-. Para cubrir la potencia de generación faltante provocada por estas variaciones es necesario mantener en el sistema eléctrico una cantidad suficiente de reserva de generación, que tradicionalmente se obtiene mediante generadores convencionales y eólicos operando por debajo de su máxima capacidad, y en consecuencia, en un punto de funcionamiento menos eficiente. De esta manera, en la medida que continúe creciendo la penetración de la generación eólica, se volverá excesivamente oneroso para el sistema poder mantener la referida reserva de generación.

A través del desarrollo de almacenadores de energía con capacidades cada vez mayores y de tecnologías probadas en otro tipo de aplicaciones, se vuelve posible su utilización como reserva para aportar potencia supliendo la disminución de la potencia de generación eólica por causas climáticas imprevistas. Actualmente, el estado de avance en los dispositivos de conversión de energía eólica, de los dispositivos FACTS, y de los almacenadores de energía, permiten la compensación de las variaciones turbulentas en la escala de segundos a minutos. En el presente trabajo, se pretende abordar la problemática de compensar las variaciones del viento en la escala de minutos a horas, mediante el uso de almacenadores de largo alcance. Para ello, se analizan las principales características de los sistemas de almacenamiento, y se propone un modelo matemático del dispositivo seleccionado a los efectos de incorporarlo en programas de simulación dinámica.

10-166.- VOLTAGE FLUCTUATIONS CAUSED BY THE OPERATION OF A WIND FARM IN A WEAK POWER SYSTEM.

Suvire G.O., Mercado P.E.

CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) and

Instituto de Energía Eléctrica – UNSJ, Av. L. G. San Martín Oeste 1109, J5400ARL, San Juan – Argentina. gsvire@iee.unsj.edu.ar, pmercado@iee.unsj.edu.ar.

Palabras Claves: Voltage fluctuations, Wind generation, Weak power system

In the world, large areas exist where the wind resources are good and the grid is relatively weak due to a small population. In these areas the capacity of the grid can very often be a limiting factor for the exploitation of the wind resource. One of the main problems concerned with wind power and weak grids is voltage fluctuations. Several factors contribute to the voltage fluctuations in the terminals of a wind generator: aerodynamic phenomena (turbulence in the wind, tower shadow, etc.), short circuit power in the connection point, number of turbines and type of control. Besides, wind turbines may also cause voltage fluctuations in the grid if there are relatively large current variations during the connection and disconnection of generators. Taking into account these aspects, it is important to appreciate the information provided by models that simulate the dynamic interaction between a wind farm and a power system. Such models enable to perform the necessary preliminary studies before connecting wind farms to the grid. The simulation of the wind farm interaction with the grid may thus provide valuable information.

The purpose of this paper is to show by means of simulations the voltage fluctuations provoked by a wind farm in a weak power system. One model for dynamic performance of wind farms is presented. This model takes into account the dynamic behaviour of the wind turbine and the coincidence effect of the wind farm (i.e. the power fluctuations of a wind farm are relatively smaller than of a single wind turbine). Moreover, the wind speed model used and the grid component models (lines, load, etc.) are briefly presented. Validation of models and simulations of the

interactions between the wind farm and the power system are carried out by using SimPowerSystems of SIMULINK/MATLAB™.

10-172.- SIMULADOR DE SISTEMA HÍBRIDO EÓLICO SOLAR DE BAJA POTENCIA.

Barragán L.C. ⁽¹⁾, Fasoli H.J. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería, Universidad Católica Argentina, Alicia M. de Justo 1500, (1107), Buenos Aires, Argentina, leobarragan@arnet.com.ar.

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería, Universidad Católica Argentina, Alicia M. de Justo 1500, (1107), Buenos Aires, Argentina, hfasoli@yahoo.com.

Palabras Claves: Simulaciones, Sistemas aislados, Energía Eólica, Energía Solar.

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un simulador de sistemas híbridos eólico solar de baja potencia. El mismo se opera a través de una plantilla de Microsoft Excel, utilizando como herramienta el lenguaje Visual Basic.

Al diseñar un sistema híbrido eólico solar de baja potencia se requieren definir: modelo y cantidad de aerogeneradores, paneles solares y baterías; consumo eléctrico diario de la vivienda o establecimiento; profundidad de descarga de las baterías; factor de seguridad por ausencia de recurso (eólico y/o solar); rendimiento del inversor (si lo hubiere); así como los datos de velocidades medias de viento y radiación solar.

A partir de este simulador, el usuario podrá, al definir estas variables, dimensionar un sistema que se adecue a sus necesidades y recursos.

Si no se utilizara un simulador, realizar los cálculos necesarios para el correcto dimensionamiento no sólo puede resultar tedioso, sino principalmente insuficiente en cuanto a la cantidad de períodos que se pueden evaluar en poco tiempo. Este simulador

permite evaluar, en unos pocos minutos, datos de 4 periodos diarios de 6 horas cada uno, durante 3 años.

Por otra parte, el uso de este simulador puede tener como finalidad el uso didáctico, dados su fácil uso y completitud en cuanto a componentes del sistema que considera.

El simulador del mismo tipo más utilizado en la actualidad, denominado Homer, de NREL, posee una complejidad y un requerimiento de datos mucho mayor. Esto, al hacerlo más preciso y completo, tiene como desventaja que requiere una mayor calificación y experiencia del usuario.

ÁREA TEMÁTICA 11 – ENERGÍA SOLAR

11-002.- NUEVO DISEÑO CONCEPTUAL DE TECHO SOLAR PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN DE VIVIENDAS.

Juanicó L.E.

Investigador Conicet, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, juanico@cab.cnea.gov.ar

Palabras Claves: arquitectura solar, sistemas solares pasivos, colectores solares

Se presenta un nuevo diseño conceptual de techo solar configurable. Presentando este último elemento en común con el Skytherm, su innovación radica en utilizar la redistribución de agua para obtener nuevas sinergias entre el colector solar y el techo mismo. Logra así un sistema altamente configurable que busca adaptarse inteligentemente a los ciclos térmicos impuestos por la Naturaleza sobre nuestras viviendas.

Este nuevo concepto de techado ha sido recientemente presentado en congresos y publicaciones internacionales (Juanicó 2007, 2008). Fue asimismo reclamado por el Conicet en una patente de invención (Conicet 2006).

El desarrollo de este nuevo diseño de techos solares, ha continuado en dos líneas de investigación paralelas. Una: el desarrollo de prototipos experimentales y su caracterización, en conjunto con colegas y socios interesados, será motivo de otros trabajos aquí presentados. Dos: el desarrollo de nuevos diseños conceptuales que mejoren las ventajas de este concepto embrionario, es el objetivo de este trabajo. Estos nuevos diseños de techado solar, mas flexibles y aplicables sin dificultad a techos inclinados, han merecido nuevamente el reclamo de una patente de invención (Conicet, 2008). Con la expectativa de que el mismo pueda ser desarrollado en conjunto con colegas

investigadores y otros actores interesados, se presentará el mismo aquí.

En este trabajo se presentará este nuevo diseño conceptual flexible de techado, discutiendo sus ventajas y diferencias con los modelos anteriores, junto con un estudio térmico y de costos del mismo, con el que se discutirá su conveniencia de aplicación en nuevos hogares construidos bajo diferentes patrones climáticos y económicos de la Argentina.

Referencias:

Conicet. 2006. Patente de invención “Techo Solar” solicitada por Conicet el 10/10/06 N° P060104453, con reserva de reválida internacional SUNROOF PCT/IB2007/054116.

Conicet. 2008. Patente de invención “Techo para captación de energía solar conformado por contenedores”. Solicitada por Conicet el 24/10/2008 MUT 080104634.

Juanicó. 2007. A new design of configurable roof-integrated solar collector for household heating and cooling. ISES World Solar Congress 2007. Beijing, China.

Juanicó. 2008. Innovative Solar Roof for domestic heating and cooling. Solar Energy, Vol. 82 ⁽⁶⁾, pp. 481-492, ISSN 0038-092X.

11-003.- NUEVO DISEÑO CONCEPTUAL DE TOLDO PARA ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS.

Juanicó L.E.

Investigador Conicet, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, juanico@cab.cnea.gov.ar

Palabras Claves: arquitectura solar, sistemas solares pasivos

Se presenta un nuevo diseño conceptual de toldo solar configurable diseñado para mejorar

la ganancia térmica solar directa diurna y la aislación térmica nocturna, de cualquier techo convencional sobre el que se monte. Siendo como tal un dispositivo de aplicación universal, el mismo es especialmente interesante para ser usado en conjunción con el nuevo techado solar configurable que presentaremos en otro trabajo.

Su novedad radica en utilizar múltiples cubiertas, de diferentes propiedades térmicas y/o ópticas, como medio de adaptarse inteligentemente a las distintas condiciones ambientales que cíclicamente impone la Naturaleza (verano-invierno, día-noche). Este nuevo concepto de techado ha sido recientemente presentado en congresos y publicaciones internacionales de primer nivel (Juanicó 2007). Fue asimismo objeto de dos patentes de invención reclamada por Conicet (2007a,b).

En este trabajo se presentará por primera vez un estudio térmico completo y una evaluación preliminar de costos, con el que se discutirá la competitividad económica pasible de alcanzar con este sistema aplicado a hogares sujetos a diferentes patrones climáticos y de costos de energía reales de Argentina. Se mostrará que hay un importante mercado potencial, donde el mismo podría ser aplicado ventajosamente.

El desarrollo de este nuevo concepto de techos solares, requerirá ciertamente en el futuro del esfuerzo mancomunado de diversos actores. Animados con la expectativa de avanzar en esta dirección, es que se presenta el mismo aquí.

Referencias

Conicet. 2007a. Patente de modelo utilidad “Dispositivo con lámina enrollable de propiedades ópticas y térmicas variables”. Solicitada el 08/06/07 MUT 070102516.

Conicet. 2007b. Patente de invención “Una cubierta flexible para techo con dispositivo barredor de nieve”. Solicitada el 08/06/07 N° P070102515.

Juanicó. 2007. A new design of low-cost configurable awning for thermal gain ISES World Solar Congress 2007. Beijing, China.

11-004.- DESARROLLO DE PROTOTIPOS DE TECHO SOLAR DE BAJO COSTO.

Juanicó L.E. ⁽¹⁾, Strab C. ⁽²⁾ y Allasis A. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Investigador Conicet, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, juanico@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ ONG CIDEP, El Bolsón, permabolson@bolsonweb.com.ar

Palabras Claves: arquitectura solar, sistemas solares pasivos

Se presenta el desarrollo de los primeros prototipos de un nuevo diseño conceptual de techo solar configurable. Este nuevo concepto de techado ha sido recientemente presentado en congresos y publicaciones internacionales y patentes de invención (Juanicó 2007, 2008). Su principal novedad radica en utilizar la redistribución de agua para obtener un sistema de techo, que es a su vez colector solar, muy configurable. Se propone así lograr un techo de costo relativamente accesible, que sirva a la vez para calefaccionar y refrigerar la vivienda. Sin embargo, el manejo de capas de agua sobre el techo implica desafíos constructivos que debían resolverse en detalle, mereciendo el desarrollo de prototipos que demostrasen su factibilidad.

En este trabajo se presentarán los primeros prototipos de este novel diseño de techo solar; el primero funcional (de 2 m²) y el segundo de escala real (de 20 m²). Ambos han sido desarrollados en la granja ecológica de la ONG local CIDEP (Centro Investigación Desarrollo y Estudio en Permacultura), ubicada en el paraje Mallín Ahogado de la localidad El Bolsón, provincia de Río Negro. Los miembros de esta ONG has llevado a cabo la resolución práctica de los numerosos desafíos constructivos que nos encontramos para

alcanzar desarrollar un sistema de techado que satisficiera los criterios y metas planteadas. Estas metas iniciales eran sumamente ambiciosas: 1) que el costo total del techo fuera similar al de un techo convencional de muy buena aislación térmica, tal como el que se emplea en la Patagonia; 2) que todos los materiales empleados sean convencionales en techados, 3) que todas las técnicas constructivas empleadas sean asequibles a constructores de techados convencionales. Sin embargo, como mostraremos, todas estas metas pueden satisfacerse por medio de la propuesta experimental desarrollada. Se discutirán las ventajas y debilidades de esta resolución práctica, presentando su estudio de costos completo.

Este trabajo fue posible gracias a los subsidios recibidos de la SeCyT (Programas Especiales) y la Fundación Fudetec.

Referencias

Juanicó. 2007. A new design of configurable roof-integrated solar collector for household heating and cooling. ISES World Solar Congress 2007. Beijing, China.

Juanicó. 2008. Innovative Solar Roof for domestic heating and cooling. Solar Energy, Vol. 82 ⁽⁶⁾, pp. 481-492, ISSN 0038-092X.

11-005.- MONITOREO DE LA EFICIENCIA TERMICA DE CALEFACTORES A GAS COMERCIALES.

Juanicó L.E. ⁽¹⁾ y Gortari S. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Investigador Conicet, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, juanico@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Investigador CNEA, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, gortari@cab.cnea.gov.ar

Palabras Claves: eficiencia energética, calefactores a gas

Nuestro estudio térmico de calefactores comerciales a gas de uso domiciliario comenzó hace tres años. En su primera fase investigamos experimentalmente un modelo comercial con distintas potencias de llama y de configuraciones de chimenea: tiro vertical (TBU) y tiro horizontal (TB). Se encontraron eficiencias térmicas de calor transferido al ambiente entre el 40% y el 60%, siendo la TB la que presenta mayor eficiencia.

La segunda fase de nuestro estudio fue orientada a la construcción de prototipos de alta eficiencia, llegando al 85%. Fue plasmada en 4 publicaciones internacionales, varias ponencias en congresos, 2 patentes de invención y un premio INNOVAR 2007. También se realizaron transferencias de tecnología plasmadas en conferencias para al sector manufacturero de calefactores. Lamentablemente recibimos una respuesta desalentadora: la eficiencia energética no tenía valor comercial y por lo tanto no interesaba mejorarla. Cabe mencionar que ningún fabricante declara actualmente la eficiencia de sus equipos (aunque la normativa exige su determinación en laboratorios homologados). Esto prohíbe que el usuario pueda seguir un criterio basado en el ahorro energético y el cuidado del medio ambiente al hora de elegir un nuevo calefactor.

Desde el 2008 y gracias al apoyo que significó el Premio YPF 2007 a la Eficiencia Energética, hemos desarrollado la tercera fase de nuestro trabajo, tendiente a superar la ausencia antes apuntada. Nos propusimos adquirir calefactores de todas las marcas representativas del mercado y medir en similares condiciones su eficiencia. En este trabajo se presentarán por primera vez los resultados de este trabajo, los cuales proyectamos presentar en el futuro a la opinión pública. Se discutirán el posible ahorro energético que podría obtenerse en el futuro, de elegir los usuarios por criterios energéticos,

y como esto podría cambiar al mercado futuro de calefactores.

Referencias:

Juanicó. 2007. Eficiencia de Calefactores a gas de Tiro Balanceado: Medición e Impacto en usuarios residenciales. Revista Interciencia, vol. 32 N°12, pp.854-856.

Juanicó y González. 2008a. Thermal Efficiency of natural gas balanced-flue space heaters: Measurements for commercial devices. Energy and Buildings, v.40, 067-1073.

Juanicó y González. 2008b. High-efficiency prototypes of commercial has heaters extensively used in Argentina. Inter. Journal of Hydrogen Energy, v. 33, 3471-3474.

Juanicó y González. 2008c. Savings on natural gas consumption by doubling thermal efficiencies of balanced-flue space heaters. Energy and Buildings, v. 40, 1479-1486.

11-028.- DESARROLLO DE CANOA A ENERGÍA SOLAR PARA ECOTURISMO.

Mathot y Rebolé M.⁽¹⁾, Sarasola M.⁽¹⁾ y Cardoso H.⁽²⁾

⁽¹⁾ CeDITec: Contiguo al Aeropuerto de Posadas, Centro Provincial de Convenciones y Eventos y Parque del Conocimiento, 3300, Posadas, Misiones, Argentina, ceditec@misiones.gov.ar

⁽²⁾ CEDIT, Félix de Azara 1890 5º piso, 3300, Posadas, Misiones, Argentina, gob_cedit@misiones.gov.ar .

Palabras clave: canoa, fotovoltaico, ecoturismo.

El presente trabajo muestra los avances del proyecto que tiene como objetivo el diseño y desarrollo de un medio de transporte acuático que sea adecuado para turistas que busquen una contemplación del entorno natural con la menor alteración posible del medio ambiente.

Debido a las características requeridas, se realizó un diseño específico del casco de una canoa con características similares a las que se utilizan en la región, prestando especial atención a la disminución del consumo de energía necesario para mover la embarcación. Además del diseño del casco, se buscó la mínima perturbación acústica del medio ambiente por lo que la fuerza motriz no estará dada por un motor de combustión interna sino mediante un motor eléctrico alimentado por paneles solares fotovoltaicos que forman parte del techo, conjunto que además elimina la emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero.

Con el fin de disminuir los costos, el sistema fue diseñado para funcionar con un motor asincrónico de distribución masiva, el cual está comandado por un variador de velocidad por cambio de frecuencia. Las baterías son cargadas mediante paneles fotovoltaicos y se conectan directamente al variador, ganando rendimiento en la conversión de la energía. Su capacidad de carga le permitirá llevar hasta 11 tripulantes y una carga máxima de 1.074 Kg. Tiene 8,12 m de eslora, 1,37 m de manga y 0,49 m de puntal.

11-041.- SISTEMA DE SEGUIMIENTO SOLAR BASADO EN CALCULOS ASTRONOMICOS PARA APLICACIONES EN ILUMINACION NATURAL.

Di Giulio P.A.⁽¹⁾, Peretti G. C.⁽²⁾

⁽¹⁾ U.T.N. Facultad Regional San Francisco, Av. de la Universidad 501, C.P.: 2400, San Francisco, Argentina, pablo.digiulio@frsfco.utn.edu.ar

⁽²⁾ U.T.N. Facultad Regional San Francisco, Av. de la Universidad 501, C.P.:2400, San Francisco, Argentina, gastonperetti@gmail.com

Palabras Claves: Energías alternativas, Seguimiento Solar, Iluminación Natural, HYFUSEN 2009

Es conocido en nuestros días la importancia de la utilización eficiente y racional de la energía. Sabemos que una de las posibilidades de realizar ahorro energético es la de utilizar eficientemente la energía solar. El presente trabajo de investigación consiste en la aplicación de un método de seguimiento para detectar en tiempo real la posición del sol, muy utilizado en el ámbito astronómico, con el fin de generar una nueva alternativa a los métodos convencionales de seguimiento solar.

La investigación propone la aplicación de este método a sistemas en donde se requieren bajísimos consumos y la utilización eficiente de la energía como por ejemplo en sistemas de iluminación natural por seguimiento solar utilizados para iluminar viviendas o fábricas.

Comúnmente se utilizan los métodos de seguimiento basados en GPS ó en sensores de luz que permiten, a través de muestras la localización de la posición solar en forma casi instantánea. Los métodos de seguimiento basados en sensores de luz, como sabemos tienen la dificultad de no funcionar con exactitud los días con alta nubosidad o mal tiempo. La novedad del método propuesto es que permite realizar el seguimiento solar sin muestras de ubicación del sol, no necesita la utilización de GPS independizándonos del proveedor y puede ser convertido a lenguaje máquina para ser ejecutado por pequeños microcontroladores que le darían muy diversas e infinitas aplicaciones para producir ahorro energético aprovechando la energía solar.

Es decir la búsqueda de una fuente de energía sustentable en el tiempo, de alto rendimiento, es hoy en día la cumbre anhelada; pretendemos con este pequeño aporte generar un nuevo escalón en la búsqueda de la misma.

11-052.- SOBRE EL RECURSO SOLAR EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN.

Raichijk C., Grossi Gallegos H., Aristegui R., Righini R.

Grupo de Estudios de la Radiación Solar (GERSolar), Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (INEDES), Universidad Nacional de Luján (UNLu), Rutas 5 y 7, (6700) Luján, Buenos Aires, Argentina, gersolar@yahoo.com.ar

Palabras Claves: radiación global, climatología, radiación directa, estimaciones, San Juan

La generación de electricidad en plantas de potencia a partir de la energía solar, con el fin de ser inyectada en redes de distribución de tensión elevada, es una de las propuestas más promisorias para un futuro cercano. Existen ya en el mundo varios países que cuentan con plantas con decenas de megavatios de potencia. Esta generación puede encararse tanto a través de la instalación de plantas fotovoltaicas o térmicas; los sistemas de concentración comúnmente utilizados en estas últimas son los de discos parabólicos, de receptor central o de concentrador cilindro parabólico. Un concepto más nuevo es el concentrador lineal tipo Fresnel (CLF) que se caracteriza por la sencillez constructiva en relación a las otras tecnologías. Para la generación fotovoltaica es posible evaluar su factibilidad técnico-económica a partir del conocimiento de la radiación global incidente en el plano de colección, mientras que en el segundo es necesario conocer la radiación solar directa a incidencia normal. Las cartas de irradiación solar global disponibles en el Atlas recientemente publicado para Argentina permiten concluir que varias provincias, y en particular San Juan, presentan muy buena potencialidad para el aprovechamiento de esta fuente de energía. A partir de las mediciones diarias efectuadas por la Red Solarimétrica se

caracteriza en este trabajo el comportamiento estadístico de la irradiación global mientras que se comentan los resultados obtenidos en la estimación de la radiación directa en un trabajo anterior a partir de metodologías de descomposición, comparándoselas con las escasas mediciones que existen de la misma. Finalmente, se señalan zonas en la provincia en las que se recomienda efectuar mediciones sistemáticas de ambos parámetros.

11-088.- IMPACTO DE LA COBERTURA NUBOSA Y EL HUMO EN EL RECURSO ENERGÉTICO SOLAR.

Wolfram E.A. ⁽¹⁾, Repetto C.I. ⁽²⁾, D'Elia R.L. ⁽¹⁾, Dwornizak J.C. ⁽¹⁾⁽²⁾, Quel E.J. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Centro de Investigaciones en Láseres y Aplicaciones CEILAP (CITEFA-CONICET), Juan B. de la Salle 4397, B1603ALO, Villa Martelli, Pcia. Buenos Aires, Argentina, ewolfram@citefa.gov.ar

⁽²⁾ Secretaría de Ciencia y Tecnología FRBA UTN, Medrano 951, C1178AAQ, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, crepetto@live.com.ar

Palabras Claves: energía solar, cobertura nubosa, aerosoles

La energía solar aparece hoy en día como una alternativa energética real a las posibles soluciones que la humanidad debe dar para mitigar el calentamiento global. Este último ha sido generado por el hombre, principalmente a través de la utilización de combustibles fósiles que incrementaron el contenido de dióxido de carbono en la atmósfera. El incremento observado en la temperatura media global, trajo aparejado un incremento en el vapor de agua, ya que atmósferas más caliente pueden contener mayores cantidades de vapor de agua. De esta forma, el vapor de agua, que es el principal gas de efecto invernadero, actúa como un amplificador del calentamiento. Por otro lado, mayor vapor de agua en la

atmósfera, ayudado por cantidades mayores de núcleos de condensación formados por los aerosoles atmosféricos, deriva en un aumento de la nubosidad. Fuera del ciclo solar estacional, y para una dada latitud, las nubes son el principal modulador del recurso energético solar. Es por ello que en este trabajo investigaremos el impacto que la cobertura nubosa tuvo en el recurso energético solar necesario para diseñar un sistema alimentado por paneles solares. Para ello se utilizaron las mediciones de radiación solar global medidas en el CEILAP y en la UTN-FRBA con piranómetros Kipp&Zonen CM11 y modelos paramétricos de radiación solar global para cielos despejados. Los incendios forestales son sin duda otro de los fenómenos que se pueden acentuar en un escenario de calentamiento global. Para analizar el impacto de atenuación en el recurso energético solar que producirían estos fenómenos, se presenta como caso de estudio el efecto dramático de reducción de la radiación solar global en superficie que produjeron los incendios de pastizales en el Delta del Río de la Plata durante abril del 2008.

11-094.- APLICACIÓN DEL ÍNDICE “CAPACIDAD EVAPORATIVA” PARA EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE UN SISTEMA DE SECADO INTEGRADO POR UN COLECTOR SOLAR Y UNA CABINA DE SECADO.

Pontin M. I., Lema A. I., Morsetto J. M., Barral J. R

Grupo de Energía Solar, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nac. 36 Km. 601, 5800, Río Cuarto, Argentina, mpontin@ing.unrc.edu.ar.

Palabras Claves: Capacidad evaporativa, Eficiencia térmica, Rendimiento térmico.

Este trabajo presenta la aplicación de un nuevo índice, llamado “capacidad evaporativa”, que

permite evaluar el funcionamiento conjunto de un secadero solar mixto que consiste en un colector solar de aire y un compartimiento de secado en serie. El índice propuesto complementa el índice “eficiencia térmica del colector” ampliamente utilizado como indicador del funcionamiento de un colector solar, pero este nuevo índice, considera el uso específico del aire caliente para el secado de alimentos. Se presenta el cálculo detallado de la capacidad evaporativa, y una comparación de este índice con el índice de eficiencia térmica, demostrando su superioridad. Se presentan gráficos generales de la capacidad evaporativa de referencia para productos con diferentes valores de actividad acuosa, función de la temperatura y la humedad ambiente. Estos permiten una rápida determinación de la capacidad evaporativa y la selección del flujo de aire más adecuado de modo de poder optimizar el sistema colector – cámara de secado.

11-099.- ESTUDIO DE AHORRO ENERGÉTICO RESIDENCIAL A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DE COLECTORES DE TUBOS DE VACÍO EN LA ZONA PERIURBANA DE LA PLATA.

Stoll R. G. ⁽¹⁾, Brea B. C. ⁽²⁾, Garnica J. H., Lucchini J. M. ⁽¹⁾, Viegas G. E. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Grupo Energía Solar, Ruta Nacional 36 Km 601, 5800, Río Cuarto, Argentina, rstoll@ing.unrc.edu.ar

⁽²⁾ Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido. Calle 47 N°162. CC 478 (1900) La Plata. Argentina. <http://energiayambiente.com.ar>.

Palabras Claves: Ahorro energético, colectores de tubos de vacío, comportamiento energético residencial.

Las dificultades para la adopción del calentamiento solar de agua se magnifican en Argentina debido básicamente a la baja

conciencia conservacionista de la población, a la inexistencia de políticas gubernamentales que promuevan el uso de energías renovables, y al bajo precio del gas natural. Un estudio en las variables socio-demográficas construye y completa indicadores e índices que permiten formular diagnóstico que contribuye a tomar decisiones en la elección de sistemas solares para la producción de agua caliente sanitaria.

Para analizar la estructura socio-demográfica y el consumo energético por vivienda, se utilizó la estructura de encuestas desarrolladas por el grupo de investigación UI2-IDEHAB-FAU-UNLP. A partir del estudio de la conformación familiar y su localización en el territorio urbano, se exponen resultados de consumo energético residencial debidos a calefacción y calentamiento de agua sanitaria en zonas de media y baja consolidación urbana de la ciudad de La Plata. Se trabajó con usuarios pertenecientes a estas áreas urbanas debido a sus bajas densidades edilicias. Estas permiten que cada unidad de vivienda cuente con una adecuada capacidad de acceso al sol. Se tuvieron en cuenta viviendas con superficies cubiertas de más de 40 m² para ofrecer apoyo suficiente a los sistemas solares térmicos.

En función del establecimiento de patrones de demanda energética residencial, se consideró la utilización de colectores de tubos de vacío. Para predecir el comportamiento de estos sistemas de calentamiento se realizaron ensayos de corta duración bajo norma ISO-9459-2 en el Laboratorio de Energía Solar de la Universidad de Río Cuarto. Los resultados de los ensayos fueron referenciados a un año típico de la zona en estudio de La Plata, consiguiendo una relación óptima entre los factores socio-demográficos-espaciales y tamaño del equipo solar.

11-102.- ANÁLISIS SOBRE LA POSIBILIDADES DEL RECURSO SOLAR A PARTIR DE HORAS DE SOL EN EL CENTRO DEL PAÍS.

Adaro J. ⁽¹⁾, Paisio G. ⁽¹⁾, Barros J. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Grupo de Energía Solar-Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta 30 km 601, 5800, Río Cuarto, Argentina, aadaro@ing.unrc.edu.ar

Palabras Claves: Horas de sol, energía sola, radiación solar, helofanía

El conocimiento de la radiación solar en la superficie de la tierra se requiere para muchos usos. Los valores medios mensuales medidos de la irradiación diaria, son generalmente la mejor fuente de la información y proporcionan el punto de partida para muchos cálculos. La utilidad de promedios mensuales de radiación diaria se puede entender del hecho que en una localización particular estos promedios son relativamente constantes y brindan buena información para las aplicaciones en general. Cuando no existen mediciones es posible estimar la radiación a partir de las horas de sol, dado que la radiación global está en relación directa con el brillo solar. Estas relaciones han sido tratadas desde el inicio del siglo XX por diferentes propuestas como han sido las conocidas ecuaciones de Ångström-Prescott, y las derivadas de esta como la de Reitvel, y la de Glover y McCulloch, y más recientemente la de Suehrcke.

La ecuación de Ångström-Prescott ha sido ampliamente utilizada en muchos campos de la ciencia y la ingeniería, dados la practicidad de la misma y la importante cantidad de información de horas de sol disponibles. Muchas publicaciones han divulgado los valores de las constantes para diferentes regiones quedando en claro que las constantes empíricas dependen del porcentaje de horas de sol de una determinada región o localidad.

En el presente trabajo se obtienen valores medios mensuales de radiación solar a partir de horas de sol y se hace un análisis de las posibilidades energéticas a partir de datos de diez localidades del centro del país. Se busca con los datos disponible realizar un estudio de horas de sol y radiación, que permita proyectar la disponibilidad del recurso solar en vista de que pueda ser útil en el diseño de aplicaciones solares tanto térmicas como fotovoltaicas.

11-107.- HORNO SOLAR PARA EL DESHIDRATADO DE FRUTA.

López F. ⁽¹⁾, Ferro H. ⁽²⁾, Cerioni J-2. ⁽³⁾, Rubio L. ⁽⁴⁾, Genovese F. ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Rafael, Urquiza 314, código postal 5600, San Rafael, Argentina., franco_al8@hotmail.com

⁽²⁾ Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Rafael, Urquiza 314, código postal 5600, San Rafael, Argentina., hhluis@yahoo.com.ar

⁽³⁾ Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Rafael, Urquiza 314, código postal 5600, San Rafael, Argentina., ingcerioni@yahoo.com.ar

⁽⁴⁾ Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Rafael, Urquiza 314, código postal 5600, San Rafael, Argentina.

⁽⁵⁾ Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Rafael, Urquiza 314, código postal 5600, San Rafael, Argentina. fgenovese@frsr.utn.edu.ar

Palabras Claves: Deshidratado, Solar, Ensayo

Las tecnologías de aprovechamiento de la energía solar, se desarrollaron en gran medida durante la crisis del petróleo a mediados de la década de los 70', aunque los conceptos básicos se conocían desde mucho antes. Específicamente, lo que atañe al secado solar, tiene relación con dos interesantes fenómenos físicos: el fenómeno del cuerpo negro y el

efecto invernadero. El primero consiste en que si sobre un cuerpo pintado de negro, se hace incidir un haz luminoso, después de que se corta la fuente de luz, el cuerpo negro en forma espontánea, emite cierta energía (en forma de calor).

Los secadores solares más difundidos, consisten en una estructura de invernadero, donde el aire se renueva en forma constante por la puerta, y se aprovecha a la salida cuando ha adquirido mayor temperatura, para secar frutas y hortalizas. Se han desarrollado múltiples modelos de secador, aprovechando distintos materiales plásticos para producir el efecto invernadero.

Sin embargo, la limitante mayor que tienen estos diseños, es que se necesita una gran superficie para calentar el aire, lo que se traduce en espacio e infraestructura cara inutilizada.

La tecnología desarrollada este proyecto se basa en los conceptos anteriores, el sistema consta de colectores solares con una superficie total de 400 metros cuadrado con el fin de elevar el estado térmico del aire a introducir en el horno de secado, para la extracción de humedad de la fruta.

En el primer ensayo realizado a la fecha se determinó una elevación de la temperatura del aire promedio de 20°C con respecto a la temperatura atmosférica. En la experiencia se cargó el horno con 1000 kilos de damascos frescos obteniendo como producto alrededor de 200 kilos de fruta seca

Como conclusión general podemos determinar que es posible su aplicación en el secado de fruta y hortalizas en nuestra región.

11-118.- POLVOS NANOCRISTALINOS BASADOS EN ZNO CON APLICACIÓN EN CELDAS SOLARES HIBRIDAS.

Damonte L.C.^(1, 2), Donderis V.⁽³⁾, Ferrari S.⁽¹⁾, Meyer M.⁽¹⁾, Orozco J.⁽⁴⁾, Hernández-Fenollosa M.A.⁽²⁾

⁽¹⁾ Dto. De Física, UNLP, IFLP-CCT-CONICET, C.C.67 (1900) La Plata, Argentine, damonte@fisica.unlp.edu.ar, ferrari@fisica.unlp.edu.ar, meyer@fisica.unlp.edu.ar

⁽²⁾ Dto. De Física Aplicada, Universidad Politécnica de Valencia, Camí de Vera s/n (46071) Valencia, Spain, mhernan@fis.upv.es

⁽³⁾ Dto. De Ingeniería Eléctrica, Universidad Politécnica de Valencia, Camí de Vera s/n (46071) Valencia, Spain, vdonderis@die.upv.es

⁽⁴⁾ Dto. de Ingeniería Mecánica y Materiales, Universidad Politécnica de Valencia, Camí de Vera s/n (46071) Valencia, Spain, joarmes@itm.upv.es

Palabras Claves: celdas solares, conversión fotovoltaica, polvos nanocrystalinos

En los últimos años ha habido un creciente interés en el desarrollo de celdas fotovoltaicas híbridas constituidas por nuevos materiales, tales como los dispositivos basados en la combinación de un semiconductor de gap ancho y un colorante orgánico (dye-sensitized solar cells, DSSC). En este trabajo presentamos la obtención de nano-partículas de óxido de zinc cuyas propiedades ópticas y eléctricas han sido modificadas por la presencia de pequeñas cantidades de Al o In actuantes como dopantes. El objetivo de este estudio es mejorar la compatibilidad de cada uno de los compuestos presentes en la celda solar fotovoltaica. Los polvos nanocrystalinos (20 nm) de ZnO fueron preparados por molienda mecánica, técnica que ha demostrado su efectividad y simplicidad para la obtención de grandes cantidades de material nanocrystalino. Se han utilizado como materiales de partida tanto los óxidos binarios (Al₂O₃, In₂O₃) como metales simples (In, Al). Se ha analizado la evolución de sus diferentes propiedades con parámetros tales como la concentración inicial, atmósfera y tiempo de molido. La caracterización estructural y óptica

de los polvos dopados de ZnO se llevó a cabo utilizando difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido (SEM), aniquilación de positrones (PAS) y espectroscopia de reflexión óptica. Las fases obtenidas dependen de ciertas condiciones iniciales tales como precursores y atmósfera. Asimismo, a modo de comparación se presentan resultados de polvos de ZnO puro molido en condiciones similares.

El conocimiento adquirido brindará aportes para guiar los procesos en la fabricación de celdas solares híbridas.

11-136.- MEDIDOR AUTONOMO DE RADIACION SOLAR Y VELOCIDAD DE VIENTO.

Sinderman J.E.⁽¹⁾⁽²⁾, Wainberg O.I.⁽¹⁾⁽³⁾, Pini O.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Medrano 951 (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, pini@electron.frba.utn.edu.ar.

⁽²⁾ Universidad Nacional de San Martín, Martín de Irigoyen 3100 (1650) Buenos Aires, Argentina, sinderman@unsam.edu.ar

⁽³⁾ Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Constituyentes, Avenida General Paz 1499 San Martín (B1650KNA) Buenos Aires, wainberg@tandar.cnea.gov.ar

Palabras Claves: Radiación Solar, velocidad de viento.

Hace aproximadamente 5 años, surgió la necesidad de construir una red solarimétrica con cobertura nacional. Al tener presencia en todo el país y ser multidisciplinaria, la U.T.N., resulto ideal para crear y administrar el sistema. Como respuesta se diseñó un solarímetro económico, fácil de usar y de gran autonomía, para permitir su colocación en ubicaciones remotas. Se construyó una primera versión. Luego de superar las pruebas de rigor, fue enviado al observatorio de San

Miguel, donde fue contrastado contra un patrón secundario. Se obtuvo una excelente correlación, certificándose así, la calidad del producto. Posteriormente 10 equipos fueron armados y distribuidos en distintas facultades regionales de la universidad. Dado el éxito del proyecto, se decidió diseñar una segunda versión. Se incorporaron las modificaciones sugeridas por los usuarios y especialistas, y gracias a la experiencia adquirida y a un mayor apoyo institucional, se tomó la importante decisión de dejar atrás la tecnología de montaje de circuitos impresos con agujeros pasantes, y pasar a la más moderna, de montaje superficial SMD (Surface Mounted Device). Se añadió la medición de velocidad de viento y se incorporaron numerosas mejoras, entre ellas: A) el reemplazo de una laptop para la recuperación de la información adquirida por una pequeña tarjeta SD (Secure Digital) del tipo utilizado masivamente en cámaras fotográficas y teléfonos celulares. B) Muestreo segundo a segundo, que en contraste con la versión anterior en la cual se muestreaba cada minuto permite obtener la integral de irradiación con mayor precisión. C) en un volumen menor, se pueden medir simultáneamente, hasta 4 canales de radiación solar, 2 canales de velocidad y dirección de viento y un canal auxiliar.

Se puede concluir que el importante conocimiento adquirido en conjunto con el apoyo institucional, permitieron la creación de un equipo único con 100% de know-how nacional.

11-142.- ANÁLISIS COMPARATIVO DEL RENDIMIENTO DE DIFERENTES ESQUEMAS DE CONEXIONADO ANTE SOMBREADO DINÁMICO EN UNA CENTRAL FOTOVOLTAICA.

Sánchez Reinoso C.R.⁽¹⁾, Milone D.H.⁽¹⁾, Buitrago B.H.^(2,3)

⁽¹⁾ Laboratorio de Señales e Inteligencia Computacional (SINC), Facultad de Ingeniería

y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral - CONICET, Ciudad Universitaria UNL, (3000) Santa Fe, Argentina, csanchezreinoso@fich.unl.edu.ar, dmilone@fich.unl.edu.ar

⁽²⁾ Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), Universidad Nacional del Litoral – CONICET, Güemes 3450, (3000) Santa Fe, Argentina, rbuitre@intec.unl.edu.ar

⁽³⁾ Departamento de Física, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Sgo. del Estero 2829, (3000) Santa Fe, Argentina

Palabras Claves: centrales fotovoltaicas, simulación, rendimiento, sombreado dinámico.

Actualmente el crecimiento de los sistemas fotovoltaicos supera el 40% anual, con fuerte predominio de los sistemas conectados a red, que alcanzan potencias de hasta 100 MW. A pesar de los avances en las tecnologías de los módulos, los problemas de diseño de los sistemas aumentaron, especialmente aquellos vinculados con la extensión de la superficie terrestre que ocupan.

Se sabe que los efectos de sombreado producen una disminución en el rendimiento del sistema y que en áreas no urbanas son dinámicos y dependientes del clima. En este trabajo proponemos un modelo para la simulación de centrales con diferentes esquemas de conexión de los módulos fotovoltaicos y bajo sombreados dinámicos producidos por nubes. Se simularon diversas situaciones para poder analizar sus efectos en el rendimiento energético y determinar la configuración óptima. Dichas simulaciones contemplan el paso de las nubes, el ángulo de incidencia, un modelo neuronal del panel, arreglos de 10000 paneles y un modelo de inversor central con seguimiento del punto de máxima potencia. Se utilizó como parámetro para la comparación el índice de desempeño (PR), definido como el cociente entre la

energía generada por el sistema y la que generaría en condiciones ideales. Se evaluaron sombreados generados por nubes pasando en distintas direcciones. Los resultados obtenidos muestran que la configuración con desempeño menor es la un solo grupo serie-paralelo (PR=0.19), mientras que el mayor rendimiento (PR=0.77) corresponde a un esquema de grupos de módulos en paralelo luego conectados en serie, pero ésta presenta una fuerte dependencia del sombreado. Sin embargo, con una diferente organización de los grupos paralelo-serie se obtuvo un buen desempeño independientemente de la dirección con que pasen las nubes (PR entre 0.66 y 0.68).

Se concluye que el modelo de simulación propuesto permite explorar diferentes alternativas de conexionado de módulos y encontrar las configuraciones más eficientes para centrales fotovoltaicas de mediana y gran potencia.

11-150.- DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ANALISAR A VIABILIDADE ECONÓMICA DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTÓNOMOS.

Vera L. H. ^(1,2), Vieira A. S. ⁽²⁾, Krenzinger A. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ingeniería. Av. Las Heras 727, CP: 3500, Resistencia, Chaco, Argentina, lh_vera@yahoo.com.ar.

⁽²⁾ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica. Sarmiento Leite 428, CEP: 90050-170, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, arno.krenzinger@ufrgs.br.

Palavras chaves: sistemas fotovoltaicos autônomos, eletrificação rural, análise econômica.

Ponderar o impacto econômico de um projeto de eletrificação rural, em geral, é tão

importante quanto a análise da viabilidade técnica. A consideração dos custos iniciais do projeto, os custos anuais de operação, manutenção, gastos periódicos de reposição de peças, entre outros, devem estar presentes no levantamento dos encargos financeiros necessários para a análise de viabilidade econômica do projeto. Neste trabalho apresenta-se uma ferramenta computacional, desenvolvida no Laboratório de Energia Solar da UFRGS, que permite o cálculo econômico de projetos de sistemas fotovoltaicos autônomos (SFA) simulados com o software *PVSize*. A ferramenta desenvolvida permite ao usuário inserir todos os fatores fundamentais: custos iniciais, poupanças de energia, operação e manutenção, custos de combustível, tributação, créditos de redução de gases de efeito estufa e produção energia, e associá-los com vários parâmetros financeiros, tais como taxas de desconto, custo da energia, entre outros, e calcular, realizando um balanço anual, os indicadores financeiros para a análise do investimento. Estes indicadores são, por exemplo, a taxa interna de retorno (TIR), o tempo de retorno (Payback), o valor presente líquido (VPL). Também tem a capacidade de analisar a sensibilidade dos indicadores financeiros em relação às mudanças nos parâmetros de entrada.

Como parte deste trabalho, além da apresentação do software, compara-se um SFA e um sistema de geração que utiliza óleo diesel. Os resultados obtidos mostram a conveniência econômica da implantação de um SFA no município de Melgaço (Pará). Analisa-se também a sensibilidade de um projeto fotovoltaico às variações de parâmetros de entrada, assim como de substituição de elementos e tempo de vida do sistema. Estudos específicos, considerando uma TIR de 12%, mostram que o parâmetro que mais impacta sobre a viabilidade do projeto é a redução no custo do W_p do sistema de geração, seguido pelo tempo de substituição das baterias.

11-159.- COLECTORES SOLARES DE AIRE EN LA EDUCACIÓN, PRODUCCIÓN Y CONFORT.

Guerrero Cortés M.E. ⁽¹⁾, Giménez A.M. ⁽¹⁾, Rodríguez J.L. ⁽¹⁾, Buigues, A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Área de Energías Alternativas. Instituto de Mecánica Aplicada. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan. Av. Lib. General San Martín 1112 Oeste, C.P. 5400. San Juan. Argentina. Tel: 0264 – 4211700 interno 320. meguerre@unsj.edu.ar

Palabras Claves: Colectores solares aire, Educación, Producción, Confort

La experiencia en la utilización de colectores solares de aire en deshidratación de productos fruti-hortícolas, ha demostrado la necesidad de adaptar cada sistema a condiciones particulares del sitio, los productos, y fundamentalmente a la formación y/o educación técnica de quienes deben adoptarlos u operarlos.

Como resultado, se construyó una planta deshidratadora solar en una escuela agro-técnica, planteando la posibilidad de acondicionamiento térmico de las aulas en los períodos invernales, optimizando así, el factor de utilización del sistema. Los cursos de formación laboral, que se implementaron a tal fin, generaron la demanda de equipos de menor capacidad para ser utilizado en emprendimientos de pequeña escala.

Se acondicionaron colectores solares de aire de alta eficiencia de un proyecto previo, construyendo unidades modulares compactas donde se incorporan los colectores a la cámara de secado, permitiendo que cada una de ellas, sirva como unidad educativa y productiva de acuerdo a los requerimientos.

Bajo esta premisa, se instala un equipo en la estación Experimental Pocito del INTA para experiencias didácticas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de San Juan. Otro equipo se destina a la FECOAGRO para procesos agro-industriales, ya sea para

deshidratación de aromáticas o como fuente de aire caliente apta para procesos industriales. Los equipos restantes se destinan a entidades cooperativas para formación de operarios en el procesamiento de la materia prima y conducción de los procesos de secado.

La iniciativa de capacitar en tecnologías de utilización de energías alternativas tendiendo al desarrollo sustentable en armonía con el ambiente, ha promovido la autogestión laboral y producción de valor agregado en nuestros productos regionales.

11-164.- AVANCES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE DISPOSITIVOS SOLARES EN COMUNIDADES DISPERSAS DEL NORESTE DE MENDOZA.

Arena A.P. ⁽¹⁾, Zóttola N, Stanziola MM, Fiorentini E, Benito A, Cantaloube R, Clement G, Pesce J., Riba D.

⁽¹⁾ Grupo CLIOPE. UTN-FRM, Rodríguez N° 273 (5500), Mendoza, Argentina, aparena@frm.utn.edu.ar

Palabras Claves: energías renovables, transferencia, dispositivos solares, sostenibilidad social y ambiental

Se presentan los avances alcanzados en este proyecto, que aborda la Sostenibilidad social, económica y ambiental mediante transferencia de tecnologías que aprovechan las energías renovables (destiladores, hornos y secaderos solares), para ser implementado en una comunidad desértica de la provincia de Mendoza.

Se plantean los siguientes objetivos:

- Instalar la capacidad de plantear soluciones alternativas a las problemáticas energéticas
- Aplicar transferencia de tecnologías para el aprovechamiento de energías renovables, en un núcleo de la comunidad del secano de Lavalle.

- Abordar la provisión de agua potable, cocción y conservación de alimentos aprovechando el recurso solar

La metodología de transferencia corresponde a la investigación-acción participativa, mediante técnicas de captación, sensibilización, capacitación y trabajo en red con actores intermedios en la aplicación de soluciones de fondo para la provisión de agua potable y el trabajo participativo con los miembros de la comunidad del secano de Lavalle, como usuarios y beneficiarios directos. Se consideran variables ambientales, sociales y comunitarias en forma particular, de modo que los dispositivos solares, se adecuarán a los requerimientos de los usuarios y de la comunidad.

Para que la eficacia y eficiencia en el uso del recurso solar para la provisión de agua potable en comunidades dispersas, aisladas y con escasas posibilidades de acceso al agua del secano de Lavalle, el Grupo CLIOPE de la UTN-Regional Mendoza, propone el fortalecimiento en los aspectos de diseño de los dispositivos, y hace énfasis en la red de técnicos con intervención en el desierto de Lavalle. Con esta acción conjunta se pretende mejorar los aspectos de diseño que mejor se adapten a las condiciones del lugar y a los hábitos de los usuarios, para la producción de agua apta para consumo humano.

11-173.- CELDAS SOLARES SENSIBILIZADAS CON PUNTOS CUÁNTICOS COLOIDALES.

Macor L. ⁽¹⁾, Fungo F. ⁽¹⁾, Giménez S. ⁽²⁾, Mora-Seró I. ⁽²⁾, Bisquert J. ⁽²⁾, Otero L. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Química. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 - Km 601. X5804BYA. Río Cuarto. Argentina. Imacor@exa.unrc.edu.ar.

⁽²⁾ Departamento de Física. Universidad Jaume I. Avda Sos Baynat sn. 12071 Castelló, España.

Palabras clave: Celdas solares, puntos cuánticos coloidales

Se han logrado altas eficiencias y largos tiempos de estabilidad con el uso de colorantes hidrofóbicos y electrolitos no volátiles en las celdas sensibilizadas por colorantes (DSSC) desarrolladas en 1991. Sin embargo, el costo de los colorantes de Rutenio empleados sigue siendo elevado. Recientemente el uso de puntos cuánticos (QDs) semiconductores como absorbentes de luz en este tipo de celdas se ha mostrado como una interesante alternativa de cara a su desarrollo, ya que estos se pueden preparar de forma relativamente sencilla y económica, proporcionando un buen control tanto de su forma como de su tamaño, lo que permite a su vez controlar el rango de longitudes de onda que pueden ser absorbidas. Adicionalmente, presentan un alto coeficiente de extinción y la posibilidad de la generación de múltiples portadores con un solo fotón, lo que incrementa el interés del estudio de estos materiales en el desarrollo de celdas solares. Se han sintetizado puntos cuánticos coloidales mediante un proceso solvotérmico. La banda de absorción en la región del visible muestra un corrimiento batocrómico a medida que aumenta el tiempo de síntesis, lo cual permite absorber luz en un amplio rango del espectro solar.

Además se midieron las curvas Corriente vs. Potencial para celdas solares sensibilizadas con puntos cuánticos coloidales obtenidos a partir de un proceso de síntesis de 15hs. La celda con mayor rendimiento muestra una corriente de cortocircuito de 6.2 mA/cm², un potencial de circuito abierto de 0.49 V y una eficiencia de conversión de energía de 1,03 %. El tiempo de adsorción es un factor importante a ser controlado debido a que afecta notablemente los resultados obtenidos. Se encontró que existe una relación lineal entre la corriente de cortocircuito, el potencial de circuito abierto y

la eficiencia con el tiempo de adsorción, obteniendo un máximo a las 96hs.

Se ha demostrado la capacidad de los puntos cuánticos coloidales para su utilización en la sensibilización espectral de celdas solares. La densidad de corriente de cortocircuito obtenida para este tipo de sistemas es la mas alta lograda hasta el momento.

11-184.- SISTEMA DE CALEFACCIÓN RADIANTE SOLAR PASIVA. COMPORTA-MIENTO ESTIVAL, PROTECCIÓN SOLAR E INTEGRACIÓN DE PANELES FOTO-VOLTAICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA LIMPIA.

Mercado M. V. ⁽¹⁾, Esteves A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, INCIHUSA, CCT CONICET Mza. Av Ruis Leal s/nº Parque General San Martín. CP: 5000. Mendoza. Argentina
mvmercado@lab.cricyt.edu.ar

Palabras Claves: Arquitectura Sustentable. Sistemas solares pasivos. Protección solar. Panel Fotovoltaico

Se ha estudiado un sistema de calefacción radiante solar pasivo destinado a calefaccionar solarmente viviendas que por razones de situación, colindancia etc., no poseen una fachada potencialmente colectora de energía solar. En este sistema se aprovecha el intercambio de calor por radiación. Para el período de invierno, los resultados de los ensayos en el prototipo 1=1, construido en las dependencias del Laboratorio Humano y Vivienda del INCIHUSA, mostraron un significativo aporte al confort térmico de los usuarios, elevando la temperatura operativa de 10 a 12°C. En este trabajo se presenta el comportamiento del sistema en la época estival y la protección solar necesaria. Se estudia su configuración en relación a la trayectoria solar y clima de la ciudad de Mendoza. Durante el

verano, el sistema no aporta enfriamiento pero si iluminación natural a locales que de otro modo, no lo tendrían. Además se estudia la integración de paneles fotovoltaicos como elemento protector de la radiación solar, otorgando una generación de energía eléctrica anual promedio de 462 Wh/día. Esta producción otorga la posibilidad de abastecer seis horas de iluminación y tres horas de funcionamiento de electrodomésticos pequeños. El sistema provee una opción válida para la rehabilitación de viviendas sociales que no disponen de una fachada norte para el uso de sistemas convencionales de acondicionamiento bioclimático. La utilización de paneles fotovoltaicos se puede considerar como un valor agregado al sistema, tomando en cuenta que, además de contribuir al confort térmico y lumínico, se cuenta con la potencialidad de la producción de electricidad.

ÁREA TEMÁTICA 12 – BIOMASA Y BIOCOMBUSTIBLES

12-024.- GASIFICACIÓN TÉRMICA DE RESIDUOS AGRINDUSTRIALES EN SAN JUAN.

Rodriguez R.A. ⁽¹⁾, Udaquiola S.M. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Ingeniería Química, Fac. de Ing., Univ. Nac. de San Juan- Libertador 1109 (O). CP 5400. San Juan. Argentina. rrodri@unsj.edu.ar

Palabras claves: gasificación térmica - residuos agroindustriales – reutilización - metales pesados

La gasificación de residuos industriales es un proceso térmico en el cual se produce un gas rico en hidrógeno que puede emplearse para la obtención de combustibles líquidos, reemplazando a los combustibles fósiles con una alta eficiencia en la generación de energía. En este trabajo se especifican los residuos de este tipo generados en San Juan y su destino final en la provincia. Además se presentan las diferentes tecnologías existentes del proceso de gasificación de biomasa, teniendo en cuenta el tipo de reactor, la presión de operación y el agente gasificante. Focalizándose en la gasificación en lecho fluidizado, se discuten las ventajas y desventajas de los diferentes catalizadores utilizados durante el proceso, como así también se muestran los mecanismos de reacción que se producen durante el mismo. Se analiza la emisión de diversos contaminantes en las corrientes de salida del reactor (gaseosas y sólidas). Dentro de esta problemática, se da especial importancia a la emisión de metales pesados tanto en los gases como en las cenizas. La partición de los metales pesados durante los tratamientos térmicos en lecho fluidizado es gobernada por la fluidodinámica, cinética de difusión de los metales pesados dentro de las partículas de cenizas y la cinética de reacción entre los

metales pesados y los componentes mayoritarios de las mismas. La composición química de la matriz mineral tiene gran influencia en la cinética de vaporización de los metales pesados; determina la fuerza de unión entre la matriz y los metales como así también el tiempo requerido para su difusión fuera de la partícula. Teniendo en cuenta la toxicidad de los residuos sólidos provenientes de la gasificación de biomasa, se estudia un método sustentable para el uso de las cenizas generadas. En este trabajo se realiza la elección de la tecnología, agente gasificante y catalizador que aseguren una mayor eficiencia del proceso como y una mínima emisión de metales pesados.

12-026.- GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: PARTICIPACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO EN EL CASO DE VISTA FLORES, TUNUYÁN, MENDOZA.

Hernandez F. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Institutos Multidisciplinarios. Universidad Nacional de Cuyo. Espacio de la Ciencia y la Técnica "Elvira Calle de Antequeda"- CP.5500 - Mendoza, República Argentina. josefernah@gmail.com

Palabras claves: residuos sólidos urbanos, biogas, educación, biodigestor, bioabono

Enmarcados en el área temática de Educación y Energía propuesta por el comité organizador del Congreso, nos interesa presentar un estado de situación de las actividades llevadas a cabo por la Universidad Nacional de Cuyo, a través de los Institutos Multidisciplinarios, en el abordaje de la problemática de los residuos sólidos urbanos (RSU)

A través de los proyectos de extensión social que posee la Universidad Nacional de Cuyo, se obtuvo un subsidio para la instalación y puesta en marcha de un Biodigestor en una escuela de nivel medio con orientación técnico agraria, localizada en Vista Flores, periferia urbana al departamento de Tunuyán, Mendoza. El proyecto consiste en la construcción y puesta en marcha de un Biodigestor que funcionará con los residuos orgánicos generados en la institución, a partir del cual se obtendrá biogas y bioabono que será utilizado en diferentes sectores de la escuela y en actividades específicas a la misma. Paralelamente, se trabajará en el ámbito de la educación a partir de un abordaje teórico-conceptual de la problemática de los RSU. Se realizarán encuestas y talleres de capacitación cuyo objetivo final es generar conciencia ambiental y asimilar cognitivamente las ventajas de una correcta gestión de los RSU.

Se presentan resultados parciales y características específicas de las diferentes etapas del proyecto.

12-037.- RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR COMO METODO ALTERNATIVO PARA EL ESTUDIO DE BIODIESEL Y SUS MEZCLAS.

García C. ⁽¹⁾, Warcok L. ⁽¹⁾, Rzeznik M. ⁽¹⁾, Calatayud M. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ INTI-Química, Instituto Nacional de Tecnología Industria, Sede Central Av. General Paz 5445, Casilla de Correo 157 B1650WAB, San Martín, Buenos Aires, Argentina, martac@inti.gob.ar

Palabras claves: biodiesel, gasoil, RMN

El estudio de materias primas nuevas y tradicionales para la elaboración del biodiesel hace necesario contar con métodos de investigación adecuados para conocer la composición química de las mismas y del producto final.

Viendo la importancia del control de calidad del biodiesel, que depende del aceite de origen y del modo de obtención, y el de las mezclas gasoil – biodiesel, se desarrollaron métodos de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) para su caracterización. Los resultados de experimentos RMN aportan un método alternativo, completo y no destructivo para determinar la composición original de manera cuantitativa.

Se estudiaron muestras de biodiesel a base de soja, girasol, jatropha, tartago, microalgas y aceite de fritura reciclado, algunas comerciales y otras sintetizadas a escala laboratorio, caracterizando además sus aceites de origen y mezclas gasoil-biodiesel.

En base al análisis de espectros RMN de protón, de correlaciones nucleares protón – protón y carbono – protón se verifica la estructura del ester metílico del ácido graso, principal componente del biodiesel, y la de subproductos como glicerina, glicéridos y metanol, para su cuantificación. Para el caso de mezclas biodiesel con gasoil se estudiaron muestras patrones extendiendo el análisis a muestras comerciales e incógnitas.

De acuerdo con los estudios realizados por RMN se concluye que este procedimiento aporta resultados rápidos y reproducibles para verificar la calidad de un biodiesel puro y cuantificar los componentes de mezclas, llegándose a detectar hasta menos de 1% de biodiesel en gasoil.

12-047.- PRETRATAMIENTO DE LA CASCARILLA DE ARROZ PARA LA PRODUCCION DE BIOETANOL.

Dagnino E. P. ⁽¹⁾, ⁽²⁾, Romano S. D. ⁽¹⁾, ⁽³⁾

⁽¹⁾ Grupo de Energías Renovables (GER), Facultad de Ingeniería (FI), Universidad de Buenos Aires (UBA), Av. Paseo Colón 850, 1063, Buenos Aires, Argentina. sromano@fi.uba.ar

⁽²⁾ Grupo de Investigación en Química Orgánica y Biológica (QUIMOBIO), Facultad

Regional Resistencia (FRRe), Universidad Tecnológica Nacional (UTN), French 414, 3500, Chaco, Argentina.

paoladagnino@yahoo.com.ar

⁽³⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Rivadavia 1917, 1033, Buenos Aires, Argentina.

Palabras Claves: bioetanol, residuos lignocelulósicos, pretratamiento, cascarilla de arroz

El bioetanol se obtiene a partir de la fermentación de sustancias ricas en azúcares como sacarosa, almidón o celulosa, utilizando microorganismos.

Los residuos lignocelulósicos presentan grandes ventajas respecto a otras materias primas para la obtención de bioetanol debido fundamentalmente a que no compiten con la alimentación, existe amplia disponibilidad y son de bajo costo.

La desventaja principal es que para poder lograr la liberación de los azúcares fermentables contenidos en los residuos lignocelulósicos es fundamental un proceso de pretratamiento.

En este trabajo se trabajó con sustancias lignocelulósicas. Se seleccionó el material crudo (cascarilla de arroz) y se lo caracterizó mediante ensayos de contenido de sólidos totales, contenido de lignina, contenido de cenizas y contenido de carbohidratos, siguiendo procedimientos estandarizados.

Luego se realizó el pretratamiento a la cascarilla de arroz, que incluyó las siguientes etapas: disminución de tamaño, inmersión en solución de ácido, separación de los sólidos, filtración al vacío y lavado de los sólidos presentes.

Finalmente, se caracterizó el material sólido pretratado mediante los ensayos mencionados para el material crudo y por observación visual.

Los resultados obtenidos son similares a los expuestos en publicaciones internacionales

sobre pretratamiento de residuos lignocelulósicos para la obtención de bioetanol, con materias primas similares.

12-048.- CORRELACIÓN ENTRE PUNTO DE INFLAMACIÓN Y CONTENIDO DE METANOL EN BIODIESEL.

Buesa Pueyo I. ^{(1), (2)}, Romano S. D. ^{(1), (3)}

⁽¹⁾ Grupo de Energías Renovables (GER), Facultad de Ingeniería (FI), Universidad de Buenos Aires (UBA), Av. Paseo Colón 850, 1063, Buenos Aires, Argentina. sromano@fi.uba.ar

⁽²⁾ Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España. igbuepue@etsia.upv.es

⁽³⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Rivadavia 1917, 1033, Buenos Aires, Argentina.

Palabras Claves: biodiesel, punto de inflamación, contenido de metanol, correlación de propiedades

Dos de las propiedades de caracterización exigidas por normas nacionales e internacionales para determinar la calidad del biodiesel son: punto de inflamación y contenido de metanol libre.

El punto de inflamación tiene que ver con cuestiones de seguridad en el transporte y almacenamiento del producto mientras que el contenido de metanol es una impureza, que debería eliminarse durante el proceso de purificación del biocombustible.

En este trabajo se midió el punto de inflamación tanto al biodiesel como a la mezcla de biodiesel con cantidades conocidas de metanol que fueron agregadas. Se utilizó el método de Pensky Martens establecido en las normas. El biocombustible se obtuvo por transesterificación básica, a partir de aceite de

soja refinado, metanol y usando hidróxido de sodio como catalizador.

Se correlacionaron los resultados de ambas propiedades, obteniendo una excelente respuesta. De hecho, el valor mínimo del punto de inflamación corresponde al valor máximo admisible de contenido de metanol estipulado en las normas.

Dado que medir el contenido de metanol libre según norma es caro ya que el ensayo debe realizarse por cromatografía, la posibilidad de poder correlacionar dichos resultados con los de punto de inflamación, cuyo equipo es económico, es una alternativa más que interesante fundamentalmente para aquellas empresas o instituciones que no tienen acceso a comprar un cromatógrafo.

12-051.- CRAMBE ABYSSINICA: UN CULTIVO CASI DESCONOCIDO PERO PROMISORIO PARA PRODUCIR BIODIESEL.

Falasca S.⁽¹⁾, Flores N.⁽²⁾, Carballo S.⁽²⁾ y Anschau A.⁽²⁾

⁽¹⁾ CONICET. Instituto Clima y Agua, Las Cabañas y Los Reseros s/n, código postal, Castelar, pcia Buenos Aires. Argentina. sfalasca@conicet.gov.ar

⁽²⁾ Instituto Clima y Agua, Las Cabañas y Los Reseros s/n, código postal, Castelar, pcia Buenos Aires. Argentina. nflores@cni.inta.gov.ar; scarballo@cni.inta.gov.ar; aanschau@cni.inta.gov.ar

Palabras Claves: *Crambe abyssinica*, biodiesel, área potencial de cultivo, zona semiárida.

Crambe. abyssinica (Hochst) denominada corrientemente “crambe”, se presenta como un cultivo promisorio para áreas marginales de Argentina aunque podría incluirse dentro de una rotación con soja. Sus semillas contienen 35.6- 42.8% de aceite, que es apto para producir biodiesel. Entre sus ventajas hay que

citar: la gran tolerancia a sequías y a heladas, ciclo muy corto y maduración uniforme, que permite una cosecha mecanizada.

El Crambe se desarrolla en sitios donde la precipitación oscila de 350 - 1200 mm al año, con una temperatura media anual comprendida en el rango de 5.7 - 16.2°C. El cultivo se realiza siempre en condiciones de secano.

El Crambe puede ser considerado como cultivo invernal cuando no debe ser sometido a temperaturas inferiores a -7 ° C y como cultivo estival, en climas fríos, precisa un período libre de heladas de 100 días desde la emergencia a cosecha.

Requiere humedad en floración y un déficit hídrico puede reducir el contenido de aceite. La madurez temprana es crítica en las regiones de bajo régimen pluviométrico.

El objetivo del presente trabajo fue delimitar el área bioclimáticamente apta de Argentina para el desarrollo de este cultivo, empleando los límites biofísicos observados en otras partes del mundo.

La distribución de los cultivos está marginada por los límites climáticos, por defecto o por exceso de las necesidades vitales para los individuos que conforman los distintos biotipos. Desde que se efectúa la siembra, las plantas estarán sometidas a las variaciones asincrónicas de los elementos componentes del clima y es el clima el principal factor determinante de la probabilidad de éxito del cultivo. Para buscar una posible zonificación en Argentina se consideraron la isoyeta de 350 mm anuales, la temperatura media anual de 5.7°C y la isolínea correspondiente al período medio de heladas de 100 días para limitar el crambe invernal.

12-073.- PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS A PARTIR DE LEVADURA OLEAGINOSA RHODOTORULA GLUTINIS.

Martearena M.R.⁽¹⁾, Scaroni E.⁽²⁾, Locatelli S.⁽³⁾

Univesidad Nacional de Salta, Avenida Bolivia
5150, CP 4400, Salta, Argentina.

⁽¹⁾ marteamr@unsa.edu.ar

⁽²⁾ scaronie@unsa.edu.ar

⁽³⁾ locateli@unsa.edu.ar

Palabras claves: microorganismos oleaginosos, Rhodotorula glutinis, lípidos.

Los microorganismos oleaginosos pueden considerarse como una alternativa a las fuentes vegetales y animales para la producción de lípidos y biomasa proteica. La mayoría de estos lípidos pueden llegar a ser alternativa para una industria de biodiesel sustentable. Algunas levaduras pueden acumular lípidos intracelularmente en más de un 70% de su biomasa en peso seco.

En este trabajo se estudia la producción de lípidos a partir de Rhodotorula glutinis utilizando glucosa como fuente de carbono y peptona como fuente de nitrógeno.

En una primera etapa se generó biomasa en un medio para producción de inóculo con una relación C/N igual a 8, durante 24hs. a 28 °C con agitación de 140 rpm. En una segunda etapa se utilizó un medio de cultivo con exceso de glucosa y contenido de nitrógeno limitante para generar lípidos durante 96hs. a 28 °C y agitación de 140 rpm.

La extracción de lípidos se llevó a cabo a partir de biomasa seca con solventes como diclorometano y mezcla de cloroformo: metanol (2:1 v/v), en una columna a temperatura ambiente. El solvente fue evaporado y los lípidos fueron analizados por un equipo IR Spectrum GX Serial N° 76594/5/6 Perkin Elmer y cromatografía en placa.

12-074.- ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE LA DEGRADACIÓN ANAERÓBICA DE EFLUENTES PROVENIENTES DE TAMBO.

García K. ⁽¹⁾, Huerga I. ⁽²⁾, Charlón V. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ EEA Rafaela, INTA. Ruta 34 Km 227 - CC 22 - CP 2300 - Rafaela, Pcia. de Santa Fe, República Argentina.

kgarcia@rafaela.inta.gov.ar

⁽¹⁾ EEA Rafaela, INTA. Ruta 34 Km 227 - CC 22 - CP 2300 - Rafaela, Pcia. de Santa Fe, República Argentina.

vcharlon@rafaela.inta.gov.ar

⁽²⁾ Instituto de Ingeniería Rural, INTA. CC 25 - CP1712 - Castelar, Pcia. de Buenos Aires, República Argentina. ihuerga@cni.inta.gov.ar

Palabras claves: digestión anaeróbica, tambo, efluentes

La República Argentina concentra un 80% de la producción de lácteos en las provincias de Santa Fe, Buenos Aires y Córdoba. En los tambos, primer eslabón de esta cadena productiva, el sistema de alimentación de las vacas lecheras es mayoritariamente pastoril y la extracción de la leche mediante la operación de ordeño mecánico. Los efluentes líquidos son generados en las funciones de ordeño y de limpieza de las instalaciones. No realizar una correcta gestión ambiental de los mismos producirá la contaminación de cuerpos de agua y emisiones de gases a la atmósfera.

La digestión anaeróbica surge como potencial tratamiento, teniendo además la ventaja de aprovechar la generación de metano como fuente de energía.

La EEA del INTA en Rafaela posee 250 vacas lecheras, las cuales son ordeñadas en el tambo dos veces por día. Se generan entre 3,3 y 5,9 m³/d de efluentes, los cuales derivados a un sistema de tratamiento, constituido por una estación de bombeo, decantador, sistema de

lagunas (anaeróbica, facultativa y aeróbica) y filtración final.

Con el objetivo de verificar la generación de biogás y la degradación anaeróbica del efluente, se tomaron 5 muestras captadas en diferentes zonas: sólido decantado y sobrenadante de cámara de bombeo, sedimento de zona de ingreso de laguna anaeróbica, sedimento en zona de egreso de laguna anaeróbica, estiércol recolectado en corral de espera. Se procedió a medir producción de biogás durante 36 días (realizando 3 repeticiones por tratamiento) y el contenido inicial y final de sólidos volátiles (SV) y sólidos totales (ST) para cada una de las muestras.

El tratamiento 5 (estiércol recolectado en el corral de espera) generó una mayor producción de biogás relativa a la reducción de SV (33,8 lt/kg SV), encontrando también buenos rendimientos en barros recolectados al ingreso de la laguna anaeróbica (15.2 lt/kg SV).

12-076.- UTILIZACIÓN DEL BIOGAS COMO RECURSO ENERGÉTICO.

Fernández Degiorgi C.H.C. ⁽¹⁾, Quattrini D.M. ⁽²⁾, Pasquevich D.M. ^{(1) (2) (3)}

⁽¹⁾ Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable, Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. del Libertador 8250, C1429BNP, C.A.B.A., Argentina, crfernan@cnea.gov.ar

⁽²⁾ Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Bustillo 9500, 8400,

S. C. de Bariloche, Argentina,

⁽³⁾ CONICET

Palabras Claves: Biogas, recurso energético, fermentación anaeróbica

El biogas puede utilizarse como un combustible alternativo promisorio debido a su alta disponibilidad. Las dos fuentes más comunes de biogas son: los digestores y los rellenos sanitarios. Las bacterias producen

biogas durante la fermentación anaeróbica de los compuestos orgánicos. El proceso de degradación es complejo y requiere ciertas condiciones ambientales. El biogas está compuesto fundamentalmente por CH₄ (50-70%) y CO₂ (25-50%). Las plantas de producción de biogas, además de producir energía, disminuyen la contaminación y pueden actuar como un banco de nutrientes en forma de abono orgánico. El biogas puede ser utilizado para gasificación a pequeña escala (cocinas o calefacción) y/o como combustible de motores generadores de electricidad.

Durante los años de la segunda guerra mundial comienza la difusión de los biodigestores a nivel rural tanto en Europa como en China e India que se transforman en líderes en la materia. Esta difusión se ve interrumpida por el fácil acceso a los combustibles fósiles y recién en la crisis energética de la década del 70 se reinicia con gran ímpetu la investigación y extensión en todo el mundo incluyendo algunos países latinoamericanos.

A lo largo de los años transcurridos, la tecnología de la digestión anaeróbica se fue especializando abarcando actualmente muy diferentes campos de aplicación con objetivos muy diferentes.

En el presente trabajo se presentan los diferentes campos de aplicación según la fuente de la producción de biogás, esto es, fuera de los desechos industriales, las áreas rurales, los líquidos cloacales o los rellenos sanitarios. Se describe la utilización del mismo como recurso energético en la Unión Europea, en los Estados Unidos y los proyectos del Banco Mundial en los países emergentes así como también el beneficio del biogas en el potencial mercado de los bonos de carbono. Finalmente, se hace una breve reseña de la legislación implementada en muchos países para incentivar la valorización del biogas en términos de calor, electricidad y combustible.

12-081.- INFLUENCIA DEL AGUA EN LA SINTESIS DE SOLKETAL BAJO

CONDICIONES SUPERCRITICAS.

Royon D. B. ⁽¹⁾, Locatelli S. ⁽²⁾, Gonzo E. E. ⁽³⁾

⁽¹⁾ U.N.Sa., av. Bolivia, N° 5150, 4400, Salta, Argentina, droyon@unsa.edu.ar

⁽²⁾ U.N.Sa., av. Bolivia, N° 5150, 4400, Salta, Argentina, locatelli@unsa.edu.ar

⁽³⁾ U.N.Sa., av. Bolivia, N° 5150, 4400, Salta, Argentina, gonzo@unsa.edu.ar

Palabras Claves: Solketal, Supercritica, Glicerol

En el año 2010 entra en vigencia la ley de biocombustibles, la cual obliga el agregado de un 5% de biocombustible en el combustible fósil. Entre los biocombustibles se encuentra el biodiesel, el cual se produce a partir de aceites vegetales mediante una reacción de transesterificación. La industria de producción de biodiesel deja como subproducto glicerol (aproximadamente en un 10%). El aprovechamiento del exceso de glicerol ha despertado gran interés en estos últimos tiempos ya que si no se encuentra una vía de utilización de este subproducto este se acumulara y llevara a una saturación del mercado, convirtiéndose su disposición en verdadero problema. La adición de glicerol directamente al biocombustible no es posible, sin embargo, derivados del glicerol como ser sus cetales y éteres tienen un potencial uso como aditivos en combustibles y biocombustibles.

La aplicación de tecnología de fluidos supercríticos permitiría aprovechar la glicerina para producir productos de alto valor agregado, haciendo así el proceso de producción de biodiesel más rentable. Un fluido supercrítico (SCF) se refiere al estado de un compuesto, mezcla o elemento en condiciones de presión y temperaturas críticas. La habilidad de los SCF para actuar como solventes es conocida hace muchos años, pero su aplicación como medio para reacciones químicas es una tecnología usada recientemente.

El Solketal (4-hidroximetil-2,2-dimetil-1,3-dioxolano) es el cetal del glicerol producido a partir de glicerina y acetona, el cual es un solvente y plastificante, usado también como solubilizante y agente de suspensión en preparaciones farmacéuticas. En los procesos tradicionales el solketal se produce en una reacción de equilibrio usando solventes y agentes ácidos como catalizadores, en un tiempo de reacción de aproximadamente 36 horas.

En este trabajo se estudió la influencia del agua en la síntesis de solketal bajo condiciones supercríticas (usando como fluido supercrítico la misma acetona) en ausencia de catalizador.

12-093.- ESTUDIO CINÉTICO DE LA METANOLISIS DE TRIGLICÉRIDOS DE ACEITE DE ALGODÓN.

Morales W.G. ⁽¹⁾, Dagnino E.P. ⁽¹⁾, Díaz, A., Chamorro, E. ⁽¹⁾, Herrero E. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Grupo de Investigación en Química Orgánica Biológica (QUIMOBIO). Facultad Regional Resistencia – UTN, French N° 414, C.P. 3500, Resistencia, Argentina, wmorales@fre.utn.edu.ar

⁽²⁾ Centro de Investigación y Tecnología Química (CITEQ), Facultad Regional Córdoba – UTN, Cruz Roja Argentina esq. Maestro López, Ciudad Universitaria, C.P. X5016ZAA, Córdoba, Argentina (citeq@scdt.fr.utn.edu.ar)

Palabras Claves: Biodiesel, aceite de algodón, transesterificación, metanólisis.

Se estudió la cinética de la metanólisis alcalina de triglicéridos de aceite de algodón. Esta reacción produce metil ésteres (biodiesel) y glicerol, consiste en tres reacciones consecutivas y reversibles, donde los diglicéridos y monoglicéridos son productos intermediarios. El aceite estudiado fue obtenido por prensado en frío y posterior filtrado. En todos los casos la humedad del aceite de partida fue inferior a 0,3 g/100 g de

muestra y la acidez menor a 2 g de ácido oleico /100 g de muestra, ambas variables determinantes para medir el avance de la reacción estudiada. Se analizó el efecto de la temperatura en la velocidad de reacción, determinando el orden y las constantes cinéticas efectivas de la misma. Los ensayos se realizaron en un reactor batch agitado con control de temperatura, tomando muestras a intervalos de tiempo predeterminados y diferentes temperaturas. Para evitar problemas difusionales se trabajó con una agitación a 500 rpm. El curso de la reacción se siguió midiendo la concentración de metil ésteres de la mezcla de reacción, en función del tiempo, por cromatografía en capa delgada y gaseosa. Del análisis de los datos puede observarse que a temperatura cercana a los 90 °C la reacción ocurre muy rápidamente, alcanzando una conversión mayor del 80 % dentro de los primeros 10 minutos. Dentro de las condiciones estudiadas de temperatura y dejando constante la presión, relación metanol: triglicéridos y agitación, la reacción responde a una cinética de primer orden.

12-109.- ALMACENAMIENTO DE BIOMASA PARA SU POSTERIOR APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO EN FORMA DE BIOGÁS.

Atem A.D. ⁽¹⁾, Indiveri M.E. ⁽²⁾⁽³⁾, Llamas S. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto CEDIAC – Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Cuyo - Centro Universitario, 5500, Mendoza, Argentina. alexis.atem@gmail.com

⁽²⁾ Instituto de Medio Ambiente – Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Cuyo - Centro Universitario, 5500, Mendoza, Argentina. sllamas@uncu.edu.ar

⁽³⁾ Instituto de Energía – Universidad Nacional de Cuyo - Centro Universitario, 5500, Mendoza, Argentina. elisaindiveri@gmail.com

Palabras Claves: Biogás, Biomasa, Residuos

El presente trabajo aborda la conservación de biomasa residual para su posterior digestión en un reactor anaeróbico de tipo batch. Se utilizaron veinte reactores de PET de 4 litros de capacidad. Para medir la producción de biogás se construyó un dispositivo para tal fin. Como sustrato se utilizaron desechos de la industria del tomate y como inóculo líquido ruminal. Se logró controlar el arranque de la digestión variando la temperatura durante un período de 118 días en donde no se verificó la producción de biogás. Luego se reinoculó con líquido ruminal estabilizado y después de 34 días se obtuvo biogás. Se logró obtener 0,10 m³ de biogás por kilogramo de sólido volátil, con un 50 % de contenido de metano.

12-110.- ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN POTENCIAL Y DESARROLLO DE LA BIOENERGÍA EN LA PROVINCIA DE MENDOZA -BIOCOMBUSTIBLES Y BIOMASA- UTILIZANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

Flores Marco N. ⁽¹⁾, Colomer J.S. ⁽²⁾, Anschau R.A. ⁽³⁾, Carballo S. ⁽³⁾ Hilbert J.A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ INTA. Instituto de Ingeniería Rural. De las cabaña y los Reseros, s/n, Castelar, Argentina, nflores@cni.inta.gov.ar.

hilbert@cni.inta.gov.ar

⁽²⁾ INTA EEA Junín Mendoza . Argentina, jsilvacolomer@correo.inta.gov.ar

⁽³⁾ INTA - Instituto de Clima y Agua. De las cabaña y los Reseros, s/n, Castelar, Argentina, aanschau@cni.inta.gov.ar, scarballo@cni.inta.gov.ar.

Palabras claves: Bioenergía, Biocombustibles, Biomasa, Desarrollo Rural, Sistemas de Información Geográfica.

La provincia de Mendoza tiene característica agroclimáticas semidesérticas. El tipo de suelo y clima permite que se produzcan frutas y hortalizas de gran calidad en las zonas irrigadas. Los cuatro grandes cursos de agua

conforman tres oasis Norte, Centro y Sur, los cuales ocupan el 3,67 % de la superficie de Mendoza.

En la actualidad, Mendoza cuenta con 267.889 ha regadas, pero la superficie que llegó a cultivarse bajo riego fue cercana a las 500.000 ha. Los riesgos climáticos, derivados de las fuertes tormentas de granizo, ocasionaron grandes pérdidas en el sector frutícola y como consecuencia de ello, la superficie cultivada ha disminuido entre 340.000 a 290.000 ha.

La puesta en cultivo de estas tierras abandonadas con cultivos encaminados a la producción de biocombustibles y la utilización de la biomasa procedente de las actividades agrícolas y de la agroindustria (poda de frutales, orujo de olivo, de vid, residuos de la industria del durazno, etc.) podría facilitar el acceso a la energía en las zonas rurales, estimulando el crecimiento económico y desarrollo de estas comunidades.

En esta comunicación se presentan los resultados parciales de la producción potencial de energía a partir de biomasa y el desarrollo de cultivos encaminados a la producción de biocombustibles en la provincia de Mendoza, dentro del Programa Nacional de Bioenergía desarrollado por INTA.

Para la evaluación del potencial bioenergético derivado de biomasa se aplicó la metodología WISDOM, desarrollada por FAO e implementada por INTA en Argentina, con la colaboración de entidades gubernamentales nacionales y provinciales que aportan información local.

El estudio de la producción potencial y desarrollo de cultivos bioenergéticos se ha realizado con el asesoramiento y participación de los expertos INTA de los cultivos estudiados.

Toda la información fue incorporada a un Sistema de Información Geográfica (SIG), herramienta eficaz para la ordenación del territorio, que puesta al servicio de los decisores políticos puede ayudar a la planificación y al desarrollo regional.

12-111.- USO DE LA LAMA DEL LAGO EL NIHUIL.

Cerioni G., Cerioni, J., Di Césare L., Gonzales A., Latorre C., Viano M., Lastra F.

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Rafael, Urquiza 314, código postal 5600, San Rafael, Argentina., ingcerioni@yahoo.com.ar

Palabras Claves: Biogas, Biofertilizante, Degradación, Combustión.

El Lago EL NIHUIL en la actualidad tiene una excesiva población de algas de agua dulce (lama), una de las causas principales es la gran disponibilidad de nutrientes de su agua, lo que ocasiona gran proliferación y desarrollo de las mismas.

La eutroficación de los lagos se produce debido a dos factores fundamentales que son: el exceso de nutrientes y la gran proliferación de algas.

Actualmente se lleva a cabo la poda de las algas situadas en la costa del lago, arrojándolas en la playa. Esto acarrea una solución coyuntural.

Nuestra primera etapa de investigación radica en encontrar un posible uso para esas algas, una vez podadas. La idea de cabecera es generar biogás y, como subproducto biofertilizante a través de la degradación anaeróbica de las mismas.

Este proceso se lleva a cabo en los llamados BIODIGESTORES, (toman su término de digestivo o digestión), máquinas simples que convierten las materias primas en subproductos aprovechables.

El principio básico de funcionamiento es el mismo que tienen todos los animales, descomponer los alimentos en compuestos más simples para su absorción mediante bacterias alojadas en el intestino con condiciones controladas de humedad, temperatura y niveles de acidez.

Las condiciones ambientales para la obtención de metano en un digestor son las siguientes: 1°- Temperatura entre los 20°C y los 60°C; 2°- pH óptimo está entre 7,0 y 7,2; 3°- Ausencia de Oxígeno; 4°- Gran nivel de Humedad; 5°- Materia Orgánica; 6°- Que la materia prima se encuentre en trozos lo más pequeño posible, 7°- Equilibrio de Carbono / nitrógeno (óptima 16/1).

La fermentación anaeróbica de la materia orgánica produce un residuo, el cual está siendo analizado para determinar si el mismo puede ser utilizado como fertilizante.

Para realizar el estudio, se le efectuaron análisis a las algas estando estas húmedas y secas dando los siguientes resultados: Algas húmedas: Humedad 84,97 %, pH 6,4 unidades de pH, DBO 5.380 g/kg, DQO 27.750 g/kg, Celulosa 8,55 %, Nitrógeno 1,80 %, Fósforo 1,71 mg/hg y Potasio 1,45 % y Algas secas: pH 6,99 unidades de pH, DBO 13.577 g/kg, DQO 30.486 g/kg, Fibra Bruta 15,66 %, Nitrógeno 1,30 %, Fósforo 2,63 mg/hg y Potasio 0,9 % . Luego para comprobar si la degradación anaeróbica de las algas produce gas combustible se diseñó un biodigestor a escala de laboratorio. Este se colocó en un baño de agua a 35°C y se observó la generación de gas combustible mediante la combustión del mismo.

En esta primera etapa concluimos que la degradación de las algas genera gas combustible. En una segunda etapa se comprobará la cantidad generada del mismo.

12-131.- OBTENCIÓN Y PRODUCCIÓN DE BIODIESEL CON ACEITE EXTRAÍDO DE LA SEMILLA DE LOS FRUTOS DE ERIBOTRYA JAPONICA (THUNB.) LINDL.

Paz L. M. ⁽¹⁾, Chludil H. D. ⁽¹⁾, Leicach S. ⁽¹⁾, Hilbert J. A. ⁽²⁾ y Mongelli E. R. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Cátedra de Química de Biomoléculas, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, 1417,

Buenos Aires, Argentina.
mongelli@agro.uba.ar

⁽²⁾ Instituto de Ingeniería Rural, INTA Castelar, CC 25, 1712, Castelar, Argentina.
hilbert@cni.inta.gov.ar

Palabras claves: *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl, aceite, biodiesel, níspero del Japón.

En los últimos años ha habido un creciente interés por el estudio de especies no tradicionales para la producción de biodiesel. *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. es un árbol perennifolio de la familia Rosaceae, originario de Japón y China, conocido como níspero o níspero del Japón. Es cultivado en muchas partes del mundo como planta ornamental y por sus frutos comestibles. El fruto es una baya ovoide de color amarillento o anaranjado, de 3-6 cm de longitud, y de sabor agridulce, que contiene en su interior de 2 a 4 semillas de 1-2 cm de longitud, castañas, brillantes. Los frutos son empleados para consumo en fresco, para la preparación de mermeladas y para la elaboración de vino y licor. También se expenden enlatados, previo pelado y remoción de las semillas. Esta planta fue seleccionada, entre otras, como especie no tradicional para la obtención de biodiesel.

En el presente trabajo se efectuó la extracción del aceite de la semilla del níspero para la posterior producción de biodiesel. La extracción se realizó durante 5 horas utilizando un aparato Soxhlet y empleando hexano como disolvente. Se comparó el rendimiento en la obtención del aceite de los frutos cosechados con dos grados diferentes de maduración. También se estudió el perfil de los componentes del aceite obtenido en las dos condiciones antes mencionadas mediante cromatografía gaseosa.

El aceite obtenido fue sometido a transesterificación con catálisis alcalina empleado metanol e hidróxido de potasio. Luego de separar el biodiesel producido por decantación se calculó el rendimiento. Los

resultados indican que las semillas del níspero podrían ser una fuente alternativa de aceite para la obtención de biodiesel.

12-138.- PRODUCCIÓN DE BIO-ETANOL POR FERMENTACIÓN EN ESTADO SÓLIDO, SOBRE ORUJOS DE UVA Y DE REMOLACHA AZUCARERA.

Rodríguez L.A.⁽¹⁾; Toro M.E.⁽¹⁾; Vazquez F., Correa-Daneri M.L., Gouiric S.C., Vallejo M.D.

⁽¹⁾ Instituto de Biotecnología, Facultad de Ingeniería-UNSJ. Av. Libertador Gral. San Martín 1109 – oeste- 5400 San Juan. Argentina. mvallejo@unsj.edu.ar

Palabras claves: Bio-etanol, Fermentación en estado sólido, Residuos agroindustriales.

La producción de biocombustibles a partir de residuos agroindustriales es una alternativa válida ante la necesidad de sustituir, con costos apropiados, los combustibles de origen fósil. El orujo de uva, proveniente de la elaboración de vinos y mostos de uva, es uno de los residuos agroindustriales más abundantes de la región de Cuyo, mientras que la remolacha azucarera se perfila en San Juan como un cultivo apropiado para encarar la producción de bio-etanol por fermentación directa de sus azúcares.

La fermentación en estado sólido (FES) es una tecnología que permite utilizar los residuos agroindustriales como materias primas para obtener numerosos bio-productos de alto valor, entre ellos, enzimas, pesticidas, abonos, colorantes, ácidos y alcoholes orgánicos, etc. Al mismo tiempo, las FES permiten una importante disminución de la masa de residuos y una disposición final segura.

El presente trabajo reporta la obtención de etanol a escala de laboratorio, mediante FES de levaduras del género *Saccharomyces*, sobre orujos de uva y de remolacha azucarera.

Las condiciones iniciales del medio de cultivo fueron: azúcares 20 % (p/p); pH 4.5; humedad 68 % (p/p). Los cultivos fueron inoculados con 10⁸ células/gramo-orujo y se incubaron en ambiente anaerobio, a 30°C, durante 72 horas. Los resultados obtenidos muestran para las FES, rendimientos de etanol superiores al 80 %, en base al consumo de azúcares fermentables. Estos rendimientos, que superan los reportados para cultivos sumergidos, generan alentadoras expectativas sobre el empleo de las FES para obtener alcohol combustible.

12-139.- POSIBILIDADES DE INTEGRACIÓN DE BIOPROCESOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES A PARTIR DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE LA REGIÓN CUYANA.

Gouiric S.C.⁽¹⁾, Rodríguez L.A.⁽¹⁾, Vallejo M.D.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Biotecnología, Facultad de Ingeniería-UNSJ. Av. Libertador Gral. San Martín 1109 – oeste- 5400 San Juan. Argentina. mvallejo@unsj.edu.ar

Palabras claves: Bioprocesos integrados, Bio-etanol, Bio-diesel, Residuos agroindustriales
En este trabajo se analiza una primera aproximación a una planta productora de biocombustibles a base de productos secundarios y residuos agroindustriales de la región de Cuyo. Los productos de dicha planta son bio-etanol, bio-diesel, bio-gas, bio-hidrógeno. Como sub-productos, se genera bio-abonos y alimento balanceado para animales.

En primer lugar, se analiza la calidad y cantidad de los residuos y subproductos, su composición química, y la disponibilidad de los mismos según la estación del año. También se contempla la posibilidad de emplear recursos naturales, como la energía solar.

A continuación se describe brevemente algunos bioprocesos (cultivos de

microorganismos, sumergidos y en estado sólido o semi-sólido) de última generación, aplicables para obtener los distintos biocombustibles; por ejemplo la sacarificación y fermentación simultánea y co-fermentación con microorganismos recombinantes, para generar bio-etanol a partir de residuos lignocelulósicos; cultivo de micro-algas en aguas residuales para producción de bio-diesel; digestión anaerobia de residuos para producción de bio-gas; bio-films en lechos granulares anaerobios para producción de bio-hidrógeno, etc.

Finalmente, se sintetizan configuraciones de bioprocesos que se presentan como de altos rendimientos, integradas de tal forma que hacen posibles ahorros energéticos, uso óptimo de agua durante el proceso, y disminución de la masa y toxicidad de los residuos.

12-174.- BÚSQUEDA, SELECCIÓN Y AISLAMIENTO DE ESPECIES DE MICROALGAS, DE INTERÉS BIOTECNOLÓGICO, PARA LA OBTENCIÓN DE BIOMASA EN CUERPOS DE AGUA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (ARGENTINA).

Duville F.B.^(1,2), Della Rocca P.⁽¹⁾, Gutierrez M.C.⁽¹⁾, Giulietti A.M.⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Ingeniería Química. Facultad Regional Buenos Aires, UTN, Medrano 951. CP1179AAQ, Buenos Aires, Argentina, bduville@gmail.com

⁽²⁾ Microbiología Industrial y Biotecnología. Facultad de Farmacia y Bioquímica. UBA. Junin 956, CP1113, Buenos Aires, Argentina, agiule@ffyb.uba.ar

Palabras clave: biodiesel, microalgas, Argentina.

En los últimos años el debate mundial acerca del calentamiento global ha adquirido una importante relevancia. Las fuentes renovables de energía, como biodiesel y bioetanol,

jugarán, en el futuro, un papel fundamental en la reducción de emisiones gaseosas causantes del efecto invernadero. Entre las fuentes de energía renovables, el biodiesel producido a partir de aceites de microalgas se presenta como la alternativa más viable capaz de satisfacer la creciente demanda mundial de biocombustibles. El objetivo de este trabajo es realizar un muestreo de las especies de microalgas pertenecientes a diferentes cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires para la obtención de biomasa con diferentes fines biotecnológicos, con especial referencia a la producción de biocombustibles. Los criterios de selección serán los siguientes: contenido de lípidos, contenido de proteínas, crecimiento en soluciones saturadas de CO₂ y velocidad de crecimiento. Se tomaron muestras en diferentes cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires (Laguna de Chascomús, Laguna Chis Chis, Laguna de los Padres y Laguna La Brava). Las muestras se enriquecieron en un medio Bristol, constituido de una solución básica de sales minerales adicionada de biotina. Estas fueron crecidas en erlenmeyers de 250ml conteniendo 25ml del medio señalado e incubadas a una temperatura de 18°C con un fotoperíodo 12hs luz/12hs oscuridad. A partir de estos caldos enriquecidos se aislaron distintas cepas, las cuales se mantienen en medio Bristol a fin de ensayar su factibilidad de crecer en CO₂ como única fuente de carbono, velocidad de crecimiento y contenido de materia grasa y proteínas, a fin de seleccionar aquellas cepas con mayor potencial de producción de biocombustibles.

12-183. - INSTALACIÓN INTEGRAL DE ENERGÍAS RENOVABLES EN VALLE GRANDE JUJUY.

Díaz M.R.⁽¹⁾, Ruggeri P.R.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Fundación UOCRA, Azopardo 954, CP 1107, Buenos Aires, Argentina. mdiaz@uocra.org

pruggeri@uocra.org

replicar sus conocimientos sobre la tecnología y las instalaciones realizadas.

Palabras Clave: Energías Renovables. Biodigestor. Biogas. Colectores solares Térmicos. Residuos.

Localización del Proyecto:

Parque Nacional Calilegua Localidad de Valle Grande Jujuy, se ha instalado un biodigestor para la producción de biogas y dos colectores solares térmicos para la producción de agua caliente sanitaria en la escuela de alternancia N° 1. Proyecto cofinanciado en el marco del convenio con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Objetivos:

Efectuar una adecuada gestión de residuos sólidos urbanos, separación de materia orgánica e inorgánica, su utilización como fuente de alimentación para la obtención de Biogás y biofertilizante.

Impartir capacitación en el uso de la tecnología y mantenimiento para su aplicación.

Usar paneles solares térmicos para agua caliente sanitaria, cocinas solares, hornos.

Aplicar normas de Seguridad e Higiene en las actividades constructivas

Resultados:

El proyecto ha permitido la instalación de un biodigestor en la Escuela de Alternancia N° 1 de Valle Grande. El Biodigestor se alimenta de los residuos orgánicos y permite la utilización de biogas para la cocción de alimentos, evitando el uso de leña y la deforestación de especies nativas.

Se han instalado dos colectores solares térmicos para la producción de agua caliente sanitaria.

Fueron capacitadas 85 personas sobre la instalación, diseño, mantenimiento y gestión operativa de equipos de energía solar térmica y producción de biogás; 70 personas recibieron conocimientos sobre medio ambiente, cambio climático y gestión de residuos sólidos urbanos y se formó a 15 docentes para que puedan

ÁREA TEMÁTICA 13 – GEOTÉRMICA, MAREOMOTRIZ Y MICRO APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

13-017.- APLICACIÓN DE TERMOGENE- RADORES EN SISTEMAS DE GENERA- CIÓN DISTRIBUIDA.

Molina M.G. ⁽¹⁾, Juanicó L.B. ⁽²⁾, Rinalde G.F. ⁽³⁾, Tagliavore E. ⁽⁴⁾, Gortari, S. ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía Eléctrica, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, mgmolina@iee.unsj.edu.ar

⁽²⁾ Centro Atómico Bariloche, Av. Bustillo km 9500, 8400, Bariloche – Río Negro, Argentina, juanico@cab.cnea.gov.ar

⁽³⁾ Centro Atómico Bariloche, Av. Bustillo km 9500, 8400, Bariloche – Río Negro, Argentina, rinalde@cab.cnea.gov.ar

⁽⁴⁾ Centro Atómico Bariloche, Av. Bustillo km 9500, 8400, Bariloche – Río Negro, Argentina, taglia@cab.cnea.gov.ar

⁽⁵⁾ Centro Atómico Bariloche, Av. Bustillo km 9500, 8400, Bariloche – Río Negro, Argentina, gortari@cab.cnea.gov.ar

Palabras Claves: Termogeneradores eléctricos, sistema solar térmico, convertidor de CC-CC elevador de tensión, inversor fuente de tensión multi-nivel, seguidor de máxima potencia.

En los últimos años se han presentado problemas relacionados con factores energéticos, ecológicos y de demanda eléctrica a nivel mundial. Estas dificultades se encuentran en continuo aumento, lo cual plantea la necesidad de alternativas tecnológicas para asegurar su solución. Una de estas alternativas es generar energía lo más cerca posible del lugar de consumo, precisamente como se hacía en los albores de la industria eléctrica, pero incorporando ahora las ventajas de la tecnología moderna. Esta modalidad de generación se denomina generación distribuida (GD) y promueve la

idea de utilizar fuentes de energías renovables no contaminantes.

Recientemente han surgido los termogeneradores eléctricos (TE) como una opción factible de generación limpia de energía, dado el desarrollo de nuevos semiconductores y de su oferta en el mercado abierto. Los TE permiten generar electricidad en forma directa y sin partes móviles a partir de una diferencia de temperatura aplicada sobre la juntura de dos semiconductores diferentes. Estos dispositivos comparten las características principales de los sistemas fotovoltaicos (FV), siendo sus ventajas la posibilidad de generar electricidad continuamente mientras se les provea de calor y la reducción significativa de costos, llegando actualmente a la sexta parte de un sistema FV. Por este motivo, han comenzado a surgir como una nueva opción dentro del porfolio de renovables y se presentan como firmes candidatos para aplicaciones en GD.

A partir de lo antedicho, el presente trabajo propone la aplicación de esta novedosa alternativa tecnológica en sistemas de GD. Se presentará el desarrollo del TE conectado a la red eléctrica y se realizará un estudio del desempeño dinámico del dispositivo y el impacto de su utilización en sistemas eléctricos. El trabajo comprende el modelado detallado de los termogeneradores y la interfaz electrónica de potencia con la red eléctrica, así como el diseño del esquema de control del sistema completo.

13-036.- OPTIMIZACION DE PICO TURBINAS HIDRAULICAS EXISTENTES: DISEÑO Y FABRICACION DE COMPONENTES PRINCIPALES.

Ramoska J. A., Antonelli S. F., Varela P. G., Manelli A. H., Cotella N. G.

Universidad Nacional de Río Cuarto - Facultad de Ingeniería.
Ruta Nacional 36 Km. 601 – CP 5800 Río Cuarto (Cba.) - Argentina.
jramoska@ing.unrc.edu.ar

Palabras Claves: Picoturbinas hidráulicas, generación aislada, diseño.

En Latinoamérica se han observado gran diversidad de instalaciones de picocentrales hidráulicas para generación eléctrica aislada. En un importante número de casos, la energía obtenida de estas instalaciones se encuentra limitada por las posibilidades técnicas y económicas imperantes en los diseños de los componentes principales de dichas máquinas hidráulicas.

En el presente trabajo se busca una solución técnicamente viable para la optimización de instalaciones existentes. En este marco se proponen reemplazar los componentes principales, el rotor y el distribuidor, de la máquina existente, a fin de obtener un mayor rendimiento y un funcionamiento más flexible a los cambios de las condiciones de altura y caudal del salto hidráulico. Para el diseño de ambos componentes se aborda la selección de perfiles hidrodinámicos basados en los coeficientes de sustentación y de arrastre. En la fabricación de los nuevos componentes se utilizó el proceso de microfusión, construyendo los modelos con polímeros en un centro de mecanizado.

Se comparan los resultados de los ensayos de banco y simulaciones de dos turbinas diferentes: una preexistente, con un diseño escasamente elaborado y otra, la cual ha sido realizada siguiendo actuales técnicas de selección y cálculo. Al realizar la comparación de ambos ensayos se observa, para el nuevo diseño un mayor rendimiento en un rango más amplio de variación del caudal circulante.

13-058.- TURBINA FLOTANTE PARA RÍOS, CANALES Y PEQUEÑOS CURSOS

DE AGUA NATURALES CON PENDIENTE.

Labriola C.V.M.⁽¹⁾, Kirs E.⁽²⁾, Lagos C.⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, C.P.: 8300, Neuquén, Argentina, carloslabriola54@yahoo.com.ar

⁽²⁾ Instituto Tecnológico Patagónico, Chubut 234, C.P.: 8300, Neuquén, Argentina, emilkirs@hotmail.com, lagos.84@hotmail.com

Palabras Claves: Energía, Turbina. Hidráulica, Ríos, Canales, Pequeños cursos, Agua, Pendiente

Se propone una turbina flotante para cursos de agua entre 1,5 a 3 m/s de velocidad del fluido para la obtención de energía eléctrica o bombeo de agua desde la costa del curso de agua suelo firme. Dicha energía podrá utilizarse para:

1-Illuminación: de senderos, perimetral, de seguridad.

2-Cerco electrificado para animales de corral que pasten al aire libre.

3-Bombeo eléctrico de agua para elevación, acumulación (de uso doméstico, rural, forestal o contra incendio forestal), riego (local o a distancia mediante combinación con bomba de ariete).

4-Illuminación y fuerza motriz (de 1 a 5kW) para camping, fuerzas de seguridad, expediciones en lugares remotos.

Para el caso particular de la Provincia del Neuquén, en la zona cordillerana existen innumerables valles transversales con cursos de agua estacionales cuya velocidad de fluido están dentro del rango establecido. Además en esos valles hay crianceros y artesanos aislados de los servicios. Por ello esta propuesta de turbina flotante semi-portátil que le permitirá tener luz, agua y alimentación para comunicaciones a aquellos que viven en sitios

aislados sin servicios y cercanos a un torrente con las características descriptas.

13-064.- MODELADO Y SIMULACIÓN DE MICRO-TURBINAS HIDRÁULICAS PARA APLICACIONES EN GENERACIÓN DISTRIBUIDA.

Márquez J.L. ⁽¹⁾, Molina M.G. ⁽²⁾, Pacas J.M. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía Eléctrica, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, juan22_25@hotmail.com

⁽²⁾ Instituto de Energía Eléctrica, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, mgmolina@iee.unsj.edu.ar

⁽³⁾ Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe-Universität Siegen, Fachbereich 12 Hölderlinstr 3, D 57068, Siegen, Alemania, pacas@uni-siegen.de

Palabras Claves: Generación distribuida, micro-turbinas hidráulicas, modelo dinámico, sistema de acondicionamiento de potencia, esquema de control.

En los últimos años se han presentado problemas relacionados con factores energéticos, ecológicos y de demanda eléctrica a nivel mundial. Estas dificultades se encuentran en continuo aumento, lo cual plantea la necesidad de alternativas tecnológicas para asegurar su solución. Una de estas alternativas tecnológicas se denomina generación distribuida (GD), y consiste en generar electricidad lo más cerca posible del lugar de consumo, precisamente como se hacía en los albores de la industria eléctrica, pero incorporando ahora las ventajas de la tecnología moderna. Aquí es donde se afianza la idea de utilizar fuentes de energías renovables no contaminantes.

En estos últimos años se ha incrementado notablemente el interés en la utilización de micro-turbinas hidráulicas (MHI) conectadas a la red eléctrica, debido principalmente a que es

una tecnología probada de muy buen desempeño y factible con bajos costos de inversión, resultando actualmente en la tecnología basada en energías renovables con menores costos. Esta tendencia se espera que se incremente aún más debido al elevado potencial de aplicación de MHI en sistemas de GD y a la gran cantidad de beneficios por el uso de fuentes de energía renovables. Estos beneficios incluyen incentivos favorables en muchos países y las retribuciones provenientes de la venta de bonos de carbono que impactan directamente en la aceptación comercial de la tecnología.

A partir de lo antedicho, este trabajo presenta el desarrollo de MHI en sistemas de GD, incorporando modernos sistemas electrónicos de potencia y control avanzado para obtener un mayor aprovechamiento energético. El trabajo comprende el modelado detallado de micro-turbinas hidráulicas y la interfaz electrónica de potencia con la red eléctrica, así como el diseño del esquema de control del sistema completo. Se realizará un estudio del desempeño dinámico de las MHI utilizando el software MATLAB/Simulink y el impacto de su utilización en sistemas eléctricos.

13-108.- CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DE SISTEMA COMBINADO EOLICO-MAREOMOTRIZ PARA GENERACIÓN DE ENERGIA EN LA COSTA ATLANTICA PATAGONICA.

Biancucci M. ⁽¹⁾, Cabriola C. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Escuela Superior de Salud y Ambiente, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, CP 8300, Neuquén Capital, Argentina, m.biancucci@yahoo.com.ar

⁽²⁾ Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, CP 8300, Neuquén Capital, Argentina, carloslabriola54@yahoo.com.ar

Palabras Claves: Eólica, Mareomotriz, generación combinada, Impactos Ambientales, Áreas Sensibles.

El objetivo de este trabajo es complementar los avances de investigación de lo presentado en HYFUSEN 2007^(a) y en el X WREC 2008^(b), en el cual se proponía para la costa atlántica de la provincia de Santa Cruz, la instalación de un sistema de generación combinada eólico mareomotriz en una misma columna de soporte.

Las turbinas seleccionadas por razones de optimización de potencia instalada son de 3 MW para las eólicas y de 750 Kw. para las mareomotrices sumergibles similares a las eólicas y que existen en el mercado internacional. La aplicación propuesta conforma en conjunto un módulo eólico-mareomotriz de 4,5 MW (3 MW Eólicos + 2 x 0,75 MW Mareomotrices), considerando una distancia entre módulos de 5 diámetros eólicos dada la preferencia de los vientos. En la propuesta inicial presentada se realizó un análisis de pre-factibilidad con la identificación de las áreas con buenas condiciones de vientos y corrientes de mareas.

En este trabajo se identifican y analizan los posibles impactos ambientales que podrían producirse al desarrollar la instalación propuesta en los lugares analizados, considerando las reservas naturales y áreas sensibles cercanas, y proponiendo medidas de mitigación para minimizar los mismos.

La costa atlántica patagónica presenta un gran potencial para aprovechar el recurso eólico y mareomotriz, sin embargo existen pocos lugares estratégicos y con características atractivas que limitan el desarrollo de la instalación propuesta. Sumado a esto se debe considerar y realizar un análisis sensible del movimiento de aves y de mamíferos marinos como factores ambientales más importantes. Se consideran las experiencias realizadas en otras instalaciones offshore de parques eólicos, que resultan importantes en lo que respecta a la

hora de evaluar los impactos que son comunes a la instalación propuesta, como el tendido del cableado submarino hasta la subestación en la costa, construcción y ruido, las posibilidades de interconexión a la red, como así también la posibilidad de ampliación de la SSEE existente o nueva si es necesario en la costa como nodo de interconexión.

La aplicación para el desarrollo de una granja eólico-mareomotriz en la costa atlántica implicaría considerar como primera medida las etapas no solo de instalación, sino de operación y desmantelamiento (eliminación y disposición final de los dispositivos aplicados); por lo que también se estudia como afectaría tanto de manera negativa como positiva a otras industrias y servicios (medio socio-económico), como al medio físico y biológico.

(a) “Propuesta para generación combinada Eólico-Mareomotriz en la Patagonia”, Biancucci M; Labriola C, HYFUSEN 2007, Misiones, Argentina.

(b) “Wind-Tidal Combined Generation System for Patagonia, Argentina”, Biancucci M; Labriola C, X WREC 2008, Glasgow, Escocia.

ÁREA TEMÁTICA 14 – EFICIENCIA ENERGÉTICA

14-006.- METODOLOGÍA DE DETERMINACIÓN DE EFICIENCIA TÉRMICA DE CALEFACTORES.

Juanicó L.E. ⁽¹⁾ y Gortari S. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Investigador Conicet, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, juanico@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Investigador CNEA, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, gortari@cab.cnea.gov.ar

Palabras Claves: eficiencia energética, calefactores a gas

Nuestro estudio térmico de calefactores comerciales a gas de uso domiciliario comenzó hace tres años. En su primera fase investigamos experimentalmente un modelo comercial con distintas potencias de llama y de configuraciones de chimenea: tiro vertical (TBU), estudiando el efecto de distintas alturas de chimenea y tiro horizontal (TB). Se encontraron eficiencias térmicas de calor transferido al ambiente entre el 40% y el 60%, siendo la TB la que presenta mayor eficiencia. Este comportamiento se explica con la variación observada del caudal de aire en la cámara de combustión: desde 2 hasta 8 veces mayores al estequiométrico requerido por la combustión completa del gas natural. Para poder incluir este factor, soslayado por la normativa vigente (norma Enargas NAV 315) de determinación de eficiencia, debimos desarrollar una nueva metodología experimental, la cual será desarrollada en otro trabajo presentado aquí. Los resultados obtenidos se plasmaron en cuatro publicaciones internacionales y varias ponencias en congresos.

En este trabajo se presentará en detalle la nueva metodología de determinación de eficiencia de calefactores desarrollada en

nuestro laboratorio. Se discutirán en detalle las debilidades sistemáticas de la norma argentina actual y la norma inglesa en la cual ésta se basa (British Standard 6150). Siendo que esta norma ha evolucionado hacia una norma superior (British Standard 6332) se discutirá la posible modificación de la norma argentina, considerando también la normativa internacional. Se discutirán las implicancias en el ahorro energético que pueden obtenerse, de la aplicación de la norma propuesta, manteniendo los niveles de eficiencia exigidos en la normativa vigente (70%).

Referencias

- Juanicó y González. 2008a. Thermal Efficiency of natural gas balanced-flue space heaters: Measurements for commercial devices. *Energy and Buildings* v.40, 067-1073.
- Juanicó y González. 2008b. High-efficiency prototypes of commercial has heaters extensively used in Argentina. *Inter. Journal of Hydrogen Energy*, v. 33, 3471-3474.
- Juanicó y González. 2008c. Savings on natural gas consumption by doubling thermal efficiencies of balanced-flue space heaters. *Energy and Buildings*, v. 40, 1479-1486.

14-007.- PRODUCCIÓN CONTINUA DE BIODIESEL EN METANOL Y ETANOL SUPERCRTICO.

Vieitez I. ⁽¹⁾, Da Silva C. ⁽²⁾, Alckmin I. ⁽²⁾, Borges G. ⁽²⁾, Corazza F. ⁽²⁾, De Oliveira V. ⁽²⁾, Grompone M.A. ⁽¹⁾, Jachmanián I. ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Laboratorio de Grasas y Aceites, Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República, General Flores 2124, Casilla de Correo 1157. 11800, Montevideo, Uruguay, ivieitez@fq.edu.uy

⁽²⁾ Departamento de Ingeniería de los Alimentos, URI-Campus de Erechim, Erechim 99700-000, Brasil.

Palabras Claves: Biodiesel, metanol supercrítico, etanol supercrítico, proceso continuo sin catalizador.

El biodiesel se obtiene tradicionalmente mediante la reacción de transesterificación. Este método, si bien resulta conveniente por su alta eficiencia y bajo costo, presenta algunos inconvenientes como ser la producción de elevados volúmenes de efluentes y la baja calidad del glicerol producido.

Estudios recientes relativos a la síntesis de biodiesel en metanol supercrítico indican que es posible alcanzar elevada eficiencia en ausencia de catalizador y aún a elevadas concentraciones de agua y/o ácidos grasos libres en el medio de reacción.

En este trabajo se investigó y se comparó la eficiencia de la reacción de transesterificación de aceite de soya en metanol y etanol supercrítico en un proceso continuo en ausencia de catalizador y frente a diferentes concentraciones de agua en el medio de reacción.

Los experimentos se realizaron en un reactor tubular a 20MPa, con una relación molar aceite/alcohol igual a 1:40, temperaturas de 250 a 350°C, concentraciones de agua de 0 a 10% y flujos de 0.8 a 2.5ml/min.

Los resultados mostraron que si bien ambos procesos tuvieron resultados aceptables, la conversión de triglicéridos a ésteres en metanol supercrítico fue superior que en etanol supercrítico.

La presencia de agua afectó favorablemente al proceso, tanto en metanol como etanol supercrítico, produciendo un aumento en el contenido de éster, lo que constituye una diferencia considerable respecto a la catálisis química convencional. En todos los casos se produjo la descomposición y trans-isomerización de los ácidos grasos en el

producto, fenómenos que se vieron fuertemente favorecidos por el aumento de la temperatura y del tiempo de residencia. La ausencia de mono-, di- y triglicéridos en los productos obtenidos a temperaturas superiores a 325°C demuestra que en estas condiciones la degradación de los ácidos grasos, más que la falta de conversión total, es la causa que limita el contenido de éster en el producto.

14-078.- ANALISIS ENERGETICO-AMBIENTAL DE UNA VIVIENDA TIPO EN LA REGION SUR DE LA PROVINCIA DE CORDOBA.

Galimberti P. ⁽¹⁾, Romero F. ⁽¹⁾, Ziletti M. ⁽¹⁾, Paisio G. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Grupo de Energía Solar Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Río Cuarto -Ruta Nacional 36 Km. 601 CP: 5800 – Río Cuarto – Argentina Tel – Fax: (0-54-358) 4676249 – pgalimberti@ing.unrc.edu.ar

Palabras Claves: Energía Solar, Diseño Solar, Diseño Energético Bioclimático.

Este trabajo presenta un procedimiento de análisis cuantitativo para el diseño de una vivienda energéticamente eficiente. Se realizó un dimensionamiento energético considerando el clima de la región, las características arquitectónicas, la radiación solar, la calefacción solar pasiva, enfriamiento pasivo, ventilación e iluminación natural. La radiación solar es una contribución importante al balance energético durante el día. La luz solar en edificios puede dar lugar a ahorros significativos en el consumo de electricidad para la iluminación mientras que crea un ambiente interior más confortable. La reducción en la carga térmica debido a la iluminación eléctrica permite una reducción en el correspondiente consumo de energía que se utiliza para el enfriamiento del ambiente. Se concluye que el modelo matemático presentado en el análisis es una alternativa

valiosa para el diseño energético bioclimático de viviendas en la región sur de la provincia de Córdoba.

14-098.- EXPERIENCIA DE AUDITORIA ENERGÉTICA EN UNA INDUSTRIA LACTEA.

Pacheco C., Caminos J., Rusillo S., Imbert D., D'Andrea A.

Grupo de Estudios Sobre Energías (GESE), Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Santa Fe (UTN-FRSF), Lavaise 610, (3000) Santa Fe, Argentina.

gese@frsf.utn.edu.ar

Palabras Clave: energía eléctrica - empresa láctea - eficiencia energética.

El uso eficiente de energía es una condición necesaria para la calidad ambiental a largo plazo, siendo una herramienta efectiva a corto y mediano plazo para reducir significativamente las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero. Este uso eficiente debe darse en todas las etapas de un proceso productivo, contemplando desde la producción de la forma más adecuada de energía a utilizar, transformación, transmisión y distribución hasta el uso final de la misma dentro del proceso. Mediante el trabajo realizado, se analizan y describen herramientas técnico-económicas y procedimientos que permitan un uso eficiente de la energía, en todas las formas en que se encuentre presente, dentro de una empresa láctea.

Para el estudio se efectuó una caracterización de las instalaciones y se realizaron mediciones de magnitudes eléctricas y físicas tanto en valores instantáneos como promedios. El registro de estos valores se hizo en 2 períodos: el primero de 7 días completos y consecutivos. El segundo período consistió en un día de medición durante el cual se registraron entre otros parámetros valores del $\cos \phi$.

Analizando el proyecto en sus diferentes etapas, encontramos que en general las

pérdidas de energía en los procesos productivos del sector lácteo tienen su origen principalmente en el desecho de condensados, mientras que en lo que respecta a las instalaciones auxiliares y el uso de electricidad, las pérdidas tienen su origen en el mal manejo de la caldera, una inadecuada utilización del banco de hielo e instalación frigorífica, la ausencia de corrección del factor de potencia y una incorrecta contratación de potencia, entre otros.

Finalmente, y en carácter de sugerencia se consignan a modo de conclusión una serie de medidas a implementar a los efectos de obtener mejores resultados a la hora de realizar procesos con utilización eficiente de la energía.

14-135.- ENERGÍAS RENOVABLES UTILIZADAS EN MODELOS DE UTILIDAD MÁS EFICIENTES.

Gambino A. A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional, Sarmiento 440, 3° piso, C1041AAJ, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina, agambino@rec.utn.edu.ar

Palabras claves: luz, iluminación, luminarias, lámparas, lux, lumen, candelas, eólica, solar, fotovoltaica

La energía es un factor definitorio al momento de establecer índices de crecimientos probables y reales. No se puede pensar en desarrollo ni en calidad de vida sin ella. Hoy el mundo avizora que las formas de energía basada en recursos renovables o no, tienden a frenar el desarrollo y amenaza cada vez más la calidad de vida de los países en vía de desarrollo. Por lo que se requiere desarrollar nuevos criterios y tecnologías de consumo más eficientes para lograr una sustentabilidad real.

“es notablemente menor la inversión para ahorrar un Kw (o UEP) que la inversión necesaria para generarlo”.

Desde este posicionamiento, debemos pensar que en un plan estratégico se deberá tener en cuenta ambas situaciones; gestionar eficientemente las energías y planes adecuados de inversión en fuentes de energía tradicionales y desarrollo de alternativas.

Nuestro proyecto de innovación tecnológica de muy alta efectividad, contribuirá notablemente, como lo demuestran las pruebas realizadas, tanto en la etapa del ahorro energético, como en la de inversión. Por cuanto, esta nueva tecnología de iluminación, presenta características superadoras: muy larga vida útil y alto rendimiento ($\eta > 0,90$) (energía en luz).

El objetivo principal apunta reducir marcadamente el actual consumo de energía eléctrica destinado a iluminación, manteniendo y mejorando los resultados lumínicos y ambientales. Esto permite recuperar energía para otros usos.

El proyecto busca desarrollar modelos aplicativos en tecnología de estado sólido ajustados a necesidades del país, definiendo los estándares correspondientes. En particular definir sistemas autónomos de alta eficiencia combinando fuentes de energía renovables (solar y eólica) con modelos aplicativos de iluminación en estado sólido, los que contribuirán de manera positiva por reducción de consumo, instalación inmediata, bajo impacto ambiental, notable reducción de las emisiones y bajísimo costo de mantenimiento. Y lo más importante, know how para fabricar los sistemas localmente generando inserción social.

14-156.- REDISEÑO Y RESULTADOS DEL DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE MOTOR STIRLING TIPO ALFA.

Scollo L.S., Valdez, P., Barón J.

Instituto CEDIAC, Fac. Ing. UNCuyo, Centro Univ., Parque Gral. San Martín, CC 405, 5500, Mendoza, Argentina.
lscollo@cediac.uncu.edu.ar

Palabras Claves: Motor Stirling, Combustión externa, Conversión de energía

En este trabajo se presenta el rediseño termodinámico de un motor Stirling tipo alfa de combustión externa diseñado con anterioridad. Se exhiben detalles de la metodología de diseño desarrollada. Además se muestran los detalles del rediseño mecánico de sellos estáticos y dinámicos del equipo que solucionan algunos de los problemas principales de este tipo de máquinas. Finalmente se muestran los resultados obtenidos a partir del rediseño observando así las mejoras logradas respecto del anterior equipo. La importancia del trabajo radica en el desarrollo de una metodología de diseño apropiada para la fabricación de esta maquinaria en las condiciones industriales de la región.

Como se aclara en trabajos anteriores, este tipo de motores tiene la gran ventaja de que la fuente de calor es aplicada desde el exterior del mismo y por lo tanto resulta muy versátil, pudiendo ser utilizado con energía solar concentrada, biomasa, combustibles fósiles, hidrógeno, etc.

14-176.- ESTUDIOS Y APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS

PÚBLICOS. Pacheco C., Rusillo S., Imbert D., D'Andrea A., Zeballos D.

Grupo de Estudios Sobre Energías (GESE), Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Santa Fe (UTN-FRSF), Lavaise 610, (3000) Santa Fe, Argentina.
gese@frsf.utn.edu.ar

Palabras Clave: gestión energética - eficiencia – evaluación

Los edificios públicos nacionales, provinciales o municipales, representan un potencial de ahorro energético equiparable en determinados

casos al del sector comercial. La problemática de la conservación y uso eficiente de la energía en el plano técnico, económico y político ha sido poco desarrollada a nivel nacional sin existir incluso metodologías que permitan el análisis y ponderación de estos edificios desde el punto de vista energético. En este sentido, se ha impulsado la creación de programas de uso eficiente de la energía en todas sus modalidades. Dentro estas herramientas, se destacan por su diversidad, abundancia y eficacia los programas de gestión de la demanda.

En este contexto mediante este trabajo, se dio inicio estudios en la región con el objeto de gestionar la demanda en el sector terciario. Asimismo, el trabajo contribuye al estudio y aplicación de metodologías para determinar el grado de eficiencia energética de edificios públicos considerando su arquitectura, el emplazamiento, las características constructivas y sus servicios generales. Para esto, se analizaron contratos de suministro de energía, medios de elevación, condiciones higrotérmicas, equipos ofimáticos, transmisión térmica, entre otros.

Se identificaron elementos y situaciones que denotan pérdida energética en exceso y se cuantificó un importante potencial de ahorro, el cual en gran parte surge como resultado de las precarias instalaciones, la carencia de mantenimiento y control de las mismas, la no existencia de herramientas de gestión energética y el uso desmedido de recursos. Los ahorros estimados de energía eléctrica en base a las medidas propuestas por este trabajo alcanzan un 20 % del consumo total del edificio.

Finalmente, mediante este tipo de diagnósticos se puede determinar la importancia que tiene para el sector público la realización de estos estudios como herramienta para verificar y ayudar a mejorar el desempeño energético y ambiental de los mismos.

14-180.- EVALUATION OF LIFE CYCLE GREEN HOUSE EMISSIONS OF ELECTRICITY GENERATION.

Martínez P.E. ⁽¹⁾ and Eliceche A.M. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable, CNEA. CONICET, Av. Del Libertador 8250, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1429BNP, Argentina. pmartinez@cnea.gov.ar,

⁽²⁾ Chemical Engineering Department, Universidad Nacional del Sur, PLAPIQUI-CONICET

Camino La Carrindanga Km 7, (8000) Bahía Blanca, ARGENTINA.

address: meliceche@plapiqui.edu.ar

Keywords: life cycle, greenhouse emissions, electricity network.

A life cycle approach is followed to estimate the greenhouse emissions of thermoelectric, hydroelectric and nuclear power plants. The methodology quantifies life cycle green house emissions of each electricity generation plant, from raw material extraction to waste disposal. The boundary limits of each power plant are extended to evaluate life cycle green house emissions. The emissions are estimated in the following stages: (i) exploration, extraction and transport of natural gas, oil and coal consumed in thermoelectric plants; (ii) submerged biomass decay in hydroelectric plants and (iii) transport in the construction stage of hydroelectric and nuclear plants. For nuclear power generation the uranium life cycle was considered including mining and milling, ore transport, conversion of uranium ore into uranium dioxide, uranium enrichment, fuel rods assembly, and spent fuel management. Furthermore, the generation step in each power generation option was also be considered.

The electricity generation sector in Argentina has contributions from thermoelectric, hydroelectric and nuclear plants. The Argentinean interconnected electricity system

has 51 thermoelectric power plants using four different fossil fuels, 40 hydroelectric power stations and 2 nuclear power plants. The share of each power source is seasonal dependent. The hydroelectric power generation depends on the rainfall regime accounting for 35 % of the generation offer. In thermoelectric power generation there is a variation depending on fuel availability for some power station as it is the case in those burning fuel oil or gas oil, thermoelectric generation represents the 55 % of the generation offer. A small quantity of electricity is imported but their associated emissions are not considered. The nuclear power generation does not present a major variation during the year (10 %). The life cycle inventory of greenhouse emissions (CO₂, CH₄ and N₂O) is made for 1 Kwh of generated electricity for the average grid mix presented above. The average grid mix was estimated with official available information.

ÁREA TEMÁTICA 15 – ANÁLISIS ECONÓMICO

15-013.- USO DE TERMOGENERADORES PARA ELECTRIFICACIÓN DE HOGARES RURALES.

Juanicó L.E. ⁽¹⁾, Rinalde G.F. ⁽²⁾, Tagliavore E. ⁽³⁾, Gortari S. ⁽⁴⁾ y Molina M.G. ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Investigador Conicet, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, juanico@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Becario ANPCyT, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, rinalde@cab.cnea.gov.ar

⁽³⁾ Investigador CNEA, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, taglia@cab.cnea.gov.ar

⁽⁴⁾ Investigador CNEA, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, gortari@cab.cnea.gov.ar

⁽⁵⁾ Investigador Conicet, Instituto de Energía Eléctrica, (5400) San Juan, mgmolina@iee.unsj.edu.ar

Palabras clave: Energía solar, termogeneradores, hogares rurales, celdas fotovoltaicas.

Los paneles fotovoltaicos son la opción renovable más generalizada para proveer electricidad a hogares rurales aislados, debido a la universalidad del recurso solar y su sencilla operación. Sin embargo, puede resultar de mantenimiento más oneroso, debido al gran banco de baterías requerido, dado el desbalance entre la generación (diurna) y la demanda (fundamentalmente nocturna) hogareña. El costo específico de PVs se ha mantenido casi constante en los últimos 20 años en torno a 6,000 USD/kW; la inversión del sistema completo de generación en 220 V/AC se puede incrementar hasta 30,000 USD/kW según la experiencia de los programas nacionales en escuelas rurales argentinas (Permer, 2007).

Los paneles termogeneradores eléctricos (TE) permiten generar electricidad en forma directa y sin partes móviles (al igual que los PVs) por efecto Seebeck, siendo como tal de sencilla operación y montaje. En los últimos años han surgido varios fabricantes norteamericanos que ofrecen paneles TEs en el mercado abierto a precios específicos similares a los PVs. Por esto, han comenzado a surgir como una nueva opción dentro del porfolio de renovables (Xi, 2007; Nuwayhid, 2005; Maneewan, 2005). Su principal ventaja frente a los PVs, está dada por la posibilidad de generar continuamente mientras se le provea una fuente de calor.

En este trabajo se presentará un análisis técnico-económico comparativo entre paneles fotovoltaicos (PVs) y termogeneradores (TEs) para electrificación de hogares rurales. Siendo una novel alternativa tecnológica, la generación termoeléctrica a partir del calor residual de estufas hogareñas podría convertirse en una opción renovable más económica que los actuales PVs. Esta conclusión se deriva de considerar la cadena energética completa (generación+almacenamiento+demanda) en ambos casos. Como corolario, se evidencia la conveniencia económica de diseñar adecuadamente la demanda doméstica, utilizando siempre electrodomésticos de última generación debido a su alta eficiencia y uso de corriente continua de baja tensión.

15-019.- ESTUDIO DE LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA VERTIDA TURBINABLE DE LA CENTRAL HIDRO-ELÉCTRICA DE ITAIPÚ PARA LA SÍNTESIS DE AMONIACO PARA FERTILIZANTES NITROGENADOS.

Espínola M. O. G. ⁽¹⁾, Neves Jr N. P. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción, Ruta Mcal. Estigarribia Km 11, Ciudad Universitaria San Lorenzo, Paraguay,
michelosvaldo@qui.una.py

⁽²⁾ Laboratório de Hidrogênio do Departamento de Física Aplicada do Instituto de Física “Gleb Wataghin” da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil,
nevesjr@ifi.unicamp.br

Palabras Claves: Hidrógeno electrolítico, energía vertida turbinable, fertilizantes nitrogenados

En muchas centrales hidroeléctricas, cuando las afluencias de agua son mayores que la demanda de energía, una parcela de esa agua que todavía podría ser utilizada para generar electricidad es desviada para el vertedero y literalmente desperdiciada. Esa energía, denominada energía vertida turbinable, podría ser aprovechada para generar otro producto o vector energético que posibilite su almacenamiento y posterior utilización, ya que en esas ocasiones los reservorios de agua están llenos. Este trabajo estudia la viabilidad técnica y económica del aprovechamiento de la energía vertida turbinable de la Central Hidroeléctrica de Itaipú para la producción de hidrógeno electrolítico que, juntamente con el nitrógeno del aire, es materia prima esencial para la síntesis de amoníaco, utilizado en la producción de fertilizantes nitrogenados. El costo mínimo de producción de hidrógeno electrolítico fue estimado en US\$ 0,246/m³ o US\$ 2,750/kg para una planta con capacidad de producción de 55 mil m³/h, correspondiendo a 247,5 MW de potencia, proveniente de 82% de energía vertida turbinable y 18% de energía garantizada. Junto a una planta de hidrógeno electrolítico de dicha capacidad, es posible acoplar una planta de amoníaco de aproximadamente 500 t/día, operando 350 días/año, con un costo de producción en torno de US\$ 562,81/t. Con esta

capacidad es posible atender 38,5% de la demanda de amoníaco estimada para la región que abarca el proyecto, de 1.300 t/día. Actualmente el amoníaco está cotizado en el mercado brasileño en US\$ 525,60/t. Por lo tanto, se concluye que la producción de amoníaco vía electrólisis del agua junto a Itaipú no es viable económicamente a corto plazo, debido principalmente al elevado costo de capital de los electrolizadores importados y de la planta de separación de nitrógeno atmosférico.

Sin embargo, el hidrógeno electrolítico producido es de bajo costo y elevada pureza y podría ser vendido a las empresas distribuidoras de gas o directamente a consumidores próximos. Por otro lado, con la instalación de una planta de amoníaco vía electrólisis del agua junto a Itaipú serían evitadas las emisiones relacionadas al uso de gas natural en la fabricación de amoníaco e incluso considerando las emisiones de metano y dióxido de carbono del reservorio de Itaipú habría una disminución en las emisiones anuales de 234 mil toneladas de carbono, o que sería una grande ventaja del punto de vista ambiental. Caso el proyecto sea aprobado por el Mecanismo de Desarrollo Limpio, esa disminución del impacto ambiental representaría un monto anual de US\$ 5,5 millones. Aunque ese ingreso mejore la rentabilidad del proyecto, actualmente no sería suficiente para tornarlo viable económicamente en comparación con los procesos que utilizan combustibles fósiles a precios vigentes.

15-039.- DETERMINACION DEL PRECIO DEL HIDROGENO PRODUCIDO A PARTIR DE BIOETANOL EN ARGENTINA.

Gregorini V.A. ⁽¹⁾, Pasquevich D. ⁽²⁾, Laborde M. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable – CNEA, Av. Del Libertador 8250, Buenos Aires, Argentina, gregorini@cnea.gov.ar

⁽²⁾ Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable – CNEA, Av. Del Libertador 8250, Buenos Aires, Argentina, pasquev@cab.cnea.gov.ar

⁽³⁾ Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina, miguel@di.fcen.uba.ar

Palabras clave: precio hidrógeno, análisis económico, H2A, hidrógeno, bioetanol.

El hidrógeno no se encuentra disponible como tal en la naturaleza en las cantidades necesarias para su uso como fuente de energía. Siempre esta unido a átomos de carbono, y se puede obtener consumiendo energía para romper estas uniones. Hay muchos procesos de obtención, destacándose el reformado de metano (hidrógeno negro), la electrólisis del agua (hidrógeno azul) y el reformado de alcoholes (hidrógeno verde). El Laboratorio de Procesos Catalíticos (LPC) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires se encuentra trabajando en la última vía desde el principio de la década de 1990, pasando ya con éxito las etapas de laboratorio y planta piloto de 1kW de energía eléctrica.

Obtener un precio similar o menor del hidrógeno versus los combustibles actualmente utilizados (gasolina, diesel, GNC) es condición necesaria para su ingreso masivo como vector energético. Por ello es clave determinar los precios actuales, para conocer la diferencia y poder planificar acciones para reducirlos. Para poder seguir la evolución de los precios deberá poder compararse la información que generen las universidades, laboratorios e industrias. Para ello el DOE creo en 2003 una herramienta (H2A) para la determinación de precios del hidrógeno, con ciertos supuestos y valores definidos, para facilitar la transparencia y consistencia de los análisis. Diecinueve estudios han sido elaborados y publicados por el DOE, con diferentes tecnologías y

capacidades de producción, en los Estados Unidos.

En el presente trabajo aplicaremos la herramienta H2A para determinar el precio del hidrógeno de una planta de producción en Argentina a partir de bioetanol, de una escala semi-industrial (5kW), que estará lista para producir en 2011 (la tecnología es aportada por el LPC y el Instituto de Desarrollo y Diseño - INGAR- de Santa Fe) y lo compararemos con los precios de los estudios estadounidenses.

15- 040.- APLICACIÓN DEL DESCUENTO DE FLUJOS DE FONDOS PARA LA VALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN ARGENTINA.

Gregorini V.A. ⁽¹⁾, Panelati H. ⁽²⁾, Laborde M. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable – CNEA, Av. Del Libertador 8250, Buenos Aires, Argentina, gregorini@cnea.gov.ar

⁽²⁾ Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires, La Heras 2214, Buenos Aires, Argentina, hpanelati@fibertel.com.ar

⁽³⁾ Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina, miguel@di.fcen.uba.ar

Palabras clave: evaluación de proyectos, investigación y desarrollo, hidrógeno, bioetanol.

El método de evaluación de inversiones más usado es el de descuento de flujos de fondos (DFF). Bajo este enfoque, los futuros beneficios de una inversión son estimados en término de flujos netos de dinero, en general en un análisis anual, los cuales se descuentan a una tasa ajustada al riesgo. Sin embargo, estimar los flujos de dinero futuros es una tarea difícil, más aún en escenarios de incertidumbre como suelen ser los Proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D). En estos se presentan dos tipos principales de riesgo: el riesgo de

mercado y el riesgo técnico; afectados por diversas variables económicas como precios, preferencias del consumidor, competencia, tiempo de ingreso al mercado, regulaciones ambientales y legislación local y global.

La investigación ha avanzado en este campo y se han reportado en la literatura mejoras y métodos complementarios al DFF. Entre las primeras se destaca el enfoque de “opciones reales”; y entre los métodos complementarios el método “beneficio-costos”; o el modelo de “uso-transformación”, en donde el foco no está puesto solo en medir las variables económicas de ingreso sino también en considerar las variables de la parte social de la economía.

Estas aplicaciones están un poco alejadas de los gerenciadore de proyectos I+D, que suelen ser investigadores relacionados a otros campos de la ciencia, muchas veces alejados al de la Ingeniería Económica. En el presente trabajo se presenta una aplicación de la conocida herramienta DFF, la cual se utiliza para determinar el valor fundamental de un Proyecto I+D concreto relacionado con las energías alternativas: la obtención de hidrógeno a partir de bioetanol y su uso como combustible para fuentes móviles. El proyecto es desarrollado por el Laboratorio de Procesos Catalíticos –LPC- de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y el Instituto de Desarrollo y Diseño -INGAR- de Santa Fe.

15-119.- UNA ALTERNATIVA SOCIAL ECOLÓGICA Y RENTABLE.

Orozco F. J.

Primitivo de la Reta 836 H, CP 5500, Mendoza, Argentina, orozcofer@gmail.com
Facultad de Ingeniería, Universidad de Mendoza, Pasaje Emilio Descotte 750, CP 5500, Mendoza, Argentina fi@um.edu.ar

Palabras Claves: Biocombustibles, Jatropha Curcas L., Responsabilidad social, Desarrollo sustentable

Este trabajo presenta a la planta Jatropha Curcas L. como una alternativa para lograr un desarrollo sostenible en la producción de energía renovable, para satisfacer la creciente demanda provocada por las actividades propias del mundo moderno de una manera mas eficiente y menos nociva para el medio ambiente.

Se realiza un análisis del impacto que este cambio ocasionaría, tanto en la naturaleza como en la sociedad, para luego evaluar las implicaciones económicas asociadas y las oportunidades que esto generaría. Reflejando los conceptos por los cuales esta opción es la que resulta mas atractiva y viable, para cambiar la manera en que se genera y se utiliza la energía en la actualidad, y mientras se logran mayores avances en alternativas mas limpias.

Debido a su gran potencial, esta planta es objeto de numerosos estudios alrededor del mundo y puede ser la responsable de que demos un paso definitivo hacia una nueva era: la de los Biocombustibles.

Aunque el tema de los Biocombustibles es ampliamente discutido desde hace algunos años, poco se conoce de la Jatropha Curcas, la cual, a diferencia de otras alternativas, como la soja, no compite con las tierras fértiles. Las cuales deberian ser usadas para producir alimentos, y es en este punto donde los biocombustibles encuentran su mayor oposición.

En Argentina contamos con recursos naturales suficientes como para producir energia a partir del fruto de esta planta, en cantidades considerables. Llevando trabajo y desarrollo a las areas improductivas e infértiles.

15-161.- SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE LA PRODUCCIÓN PETROLÍFERA. “POSIBILIDADES DEL USO DEL HIDRÓGENO COMO FUENTE ALTERNATIVA.”

Tomsig S. B.

Institución: Universidad Católica de Cuyo – Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Licenciatura en Economía. – Ig. De la Roza 1516. Rivadavia San Juan - Argentina. coordi_postgrado@uccuyo.edu.ar

económicos a escala mundial y nacional. De lo anteriormente mencionado surge un interrogante: ¿Será posible que la Economía del Hidrógeno, cambie el modelo económico?, en otras palabras, ¿Será posible que la Era del hidrógeno, logre un nuevo eje económico?.

Palabras Claves: Hidrógeno.

Cada habitante del planeta necesita del petróleo, de una u otra de sus muchas formas; puesto que proporciona fuerza, calor y luz, además, de brindar lubricantes para maquinarias, betunes y productos químicos, entre otros productos.

Al ser el petróleo la fuente de energía más importante de la sociedad actual surge el siguiente interrogante: ¿Qué sucedería si se acabará repentinamente?. En este momento, se advertiría la dimensión de la catástrofe, todo lo que usualmente se utiliza dejaría de funcionar

En tanto, los países que sufrirían esta eminente pérdida han dado lugar a la aplicación de una serie de políticas para mantener, en algunos casos el desarrollo; y en otros, lograrlo. Es decir, se encuentran en la búsqueda permanente de nuevos combustibles y fuentes de energía alternativas.

En este momento, en la cima de la Era del Hidrógeno, es posible imaginar una infraestructura energética descentralizada, el tipo de infraestructura que podría respaldar la democratización de la energía y permitir a los individuos, a las comunidades y a los países reivindicar su independencia.

El hidrógeno tiene potencial para acabar con la dependencia mundial del petróleo como fuente de energía. Ello reducirá de forma espectacular las emisiones de dióxido de carbono y mitigará los efectos del calentamiento global.

Por tratarse del hidrógeno de una forma novedosa de manejo energético, se puede considerar que tiene la importancia para un desarrollo masivo e industrial sustentable.

Ante lo anteriormente planteado, es menester conocer los usos y aplicaciones del Hidrógeno, su incursión en los ámbitos sociales, políticos y

ÁREA TEMÁTICA 16 – PROYECTOS, PROTOTIPOS Y PLANTAS DEMOSTRATIVAS

16-012.- NUEVO CONCEPTO DE SISTEMA MOTOGENERADOR PARA APLICACIONES SIN SUPERVISIÓN.

Juanicó L.E. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Investigador Conicet, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, juanico@cab.cnea.gov.ar

Palabras Claves: eficiencia energética, generación eléctrica aislada, motogeneradores

Los motogeneradores son sin lugar a dudas el medio de generación eléctrica más difundido en el mundo para abastecer pequeñas potencias en sitios remotos, debido a su bajo costo inicial y sencillo montaje y operación. Su costo específico es de 500 USD/kW o menos, y son prácticamente “plug and play”. Sin embargo, y a pesar del significativo aumento en confiabilidad que proporcionaron los nuevos motores de 4 tiempos, su aplicación sigue siendo prohibitiva en aplicaciones remotas de demanda constante y sin supervisión, dado que requieren mantenimiento programado cada 100 horas.

Por lo anterior, para este tipo de aplicaciones se suelen recurrir a paneles fotovoltaicos o generadores eólicos respaldados por baterías o termogeneradores o turbinas de ciclo Stirling. Estos sistemas, en demandas constantes de algunos kilowatts presentan costos de entre 20,000 y 100,000 USD/kW. Ejemplo de estas aplicaciones son la alimentación de sensores y sistemas de control y para protección catódica, en oleoductos y gasoductos, celdas de telefonía celular, teléfonos SOS y balizamientos en autopistas, etc. Hay pues un mercado potencial que gustosamente pagaría costos 20 veces superiores a los de un motogenerador convencional, si obtuviese un sistema que operase continuamente cada 1,000 horas con

alta confiabilidad. Pero este producto sencillamente no existe.

En este trabajo presentaremos por primera vez un original concepto de generación eléctrica basado en motogeneradores, diseñado para satisfacer esta quimera. Se discutirán sus ventajas y debilidades y su apertura de costos, a nivel de ingeniería conceptual. Su originalidad a nivel mundial fue reconocida y fue reclamada por el Conicet en una muy reciente patente de invención (Conicet, 2008). El ofrecer a toda la comunidad científica nacional su desarrollo tecnológico en conjunto, es lo que motiva su presentación aquí.

Referencias

Conicet. 2008. Patente de invención P080104532 “Método de control y gestión de motogeneradores aplicados a una carga”. Solicitada el 17/10/08.

16-014.- DESARROLLO DE TERMOGENERADORES PARA ELECTRIFICACIÓN DE HOGARES RURALES.

Juanicó L.E. ⁽¹⁾, Rinalde G.F. ⁽²⁾, Tagliavore E. ⁽³⁾, Gortari S. ⁽⁴⁾ y Molina M.G. ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Investigador Conicet, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, juanico@cab.cnea.gov.ar

⁽²⁾ Becario ANPCyT, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, rinalde@cab.cnea.gov.ar

⁽³⁾ Investigador CNEA, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, taglia@cab.cnea.gov.ar

⁽⁴⁾ Investigador CNEA, Centro Atómico Bariloche, (8400) Bariloche, gortari@cab.cnea.gov.ar

⁽⁵⁾ Investigador Conicet, Instituto de Energía Eléctrica, (5400) San Juan, mgmolina@iee.unsj.edu.ar

Los paneles fotovoltaicos (PV) son la opción generalizada para electrificación de hogares rurales de bajos recursos, a pesar de su mayor costo específico (6,000 U\$D/kW) que los motogeneradores. Su fortaleza radica en su sencilla operación. Los motogeneradores en cambio, por su elevado costo operativo y mantenimiento, son una opción poco conveniente en este contexto socioeconómico. Los paneles termogeneradores eléctricos (TE) que generan electricidad sin partes móviles a partir de una diferencia de temperatura (efecto Seebeck) aplicada sobre la juntura de dos semiconductores diferentes (tipo-n y tipo-p) son conocidos desde 1832, pero poco utilizados por su muy baja eficiencia. En los últimos 10 años han surgido los TE como una opción factible, dado el desarrollo de nuevos semiconductores y sobre todo, de su oferta en el mercado abierto. Hoy se consiguen paneles TE de origen chino con un costo específico de 1,000 U\$D/kW. Su aplicación en hogares rurales se proyecta asociado a estufas de leña, aprovechando el calor derrochado; mientras se mantenga la fuente de calor, generan continuamente. La propuesta de este trabajo se basa en el desarrollo de los primeros termogeneradores nacionales y con innovaciones a nivel mundial, en el marco del proyecto PICT N° 35782. Su originalidad radica principalmente en el sistema de control y en el sistema electrónico de acondicionamiento de potencia, que guía al usuario durante la operación para evitar el deterioro del equipo por sobretemperatura y le permite operar continuamente en condiciones de eficiencia óptimas. En este trabajo se presentará el desarrollo de la construcción y caracterización experimental del primer prototipo pensado para este mercado, el cual ha operado con éxito. También se presentará la ingeniería del segundo prototipo, cuya construcción se encuentra en curso. Se estima con este modelo sobrepasar las prestaciones técnico-económicas de los módulos PV,

proporcionando así una nueva opción para satisfacer este mercado, altamente insatisfecho.

16-061.- PROYECTO DE LABORATORIO DE AUTOTRÓNICA PARA APLICACIONES CON BIOCOMBUSTIBLES E HIDRÓGENO PARA EL PARQUE TECNOLÓGICO DE CUTRAL CÓ-PLAZA HUINCU.

Ortega M. ⁽¹⁾, Labriola C.V.M. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Regional Académica Confluencia, Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional, Calle Rotter s/n Barrio 1, Plaza Huincol, C.P.: 8300, Neuquén, Argentina, carcomen@yahoo.com.ar.

Palabras Claves: Laboratorio, Autotrófica, Biocombustible, Biogas, Hidrógeno, Cutral Co, Plaza Huincol, Neuquén.

Se propone un anteproyecto de factibilidad de un Laboratorio de Autotrófica para el desarrollo de vehículos livianos de transporte de pasajeros con novedoso motor a inyección de combustibles no tradicionales como son el Biodiesel, el Biogas y el hidrógeno y sus combinaciones. El propósito de este Laboratorio no es solo el de proyectar y probar los mecanismos y vehículos citados sino también ser tema para la incubadora de empresas del Parque Tecnológico de Cutral Có – Plaza Huincol a de la Provincia del Neuquén. Los vehículos de transporte liviano que se pretenden hacer son del tipo similar a los híbridos y eléctricos que se están utilizando en Europa (Florenca, Roma, etc.) estos no solo son aplicables a transporte urbano de pasajeros sino también, en nuestro caso, al interurbano circulando por las vías para comunicar poblaciones cercanas (Corredor Zapala- Villa Regina.

Se detalla el equipamiento necesario para e las fases de creación de conocimiento para la integración de un grupo de Investigación Aplicada en autotrnica y uso de biocombustibles e Hidrógeno. De esta manera

se buscará que dicho grupo germine en un emprendimiento a partir de un prototipo multipropósito con una expectativa de desarrollo a dos años a partir de disponer el equipamiento necesario.

Como conclusiones y recomendaciones se detallan todas las aplicaciones y variantes posibles del vehículo mencionado con generación de torque mediante bio-combustibles e hidrógeno como así también Híbrido con a partir de motores eléctricos de tracción.

16-100.- SISTEMA AUTÓNOMO EÓLICO DIESEL/GAS CON MAQUINA DE INDUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN BATERIAS/ SUPERCAPACITORES/ VOLANTE DE INERCIA.

Toccaceli G.M. ⁽¹⁾, Cendoya M.G. ⁽²⁾, Battaiotto P. E. ⁽³⁾

⁽¹⁾ U.N.L.P, Facultad de Ingeniería, Calle 1 y 47,1900, La Plata, Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET).
toccaceli@ing.unlp.edu.ar.

⁽²⁾ U.N.L.P, Facultad de Ingeniería, Calle 1 y 47, 1900, La Plata, Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET).
cendoya@ing.unlp.edu.ar.

⁽³⁾ U.N.L.P, Facultad de Ingeniería, Calle 1 y 47, 1900, La Plata, Argentina,
pedro@ing.unlp.edu.ar

Palabras-Claves: Autónomo, Remoto, Eólica, Diesel-Gas, Almacenamiento, Batería, Supercapacitor, Volante de Inercia.

La disponibilidad de recursos renovables en regiones remotas hace que los Sistemas Autónomos de Generación Eólica-Diesel/Gas sean una ventajosa alternativa para la provisión de energía eléctrica en corriente alterna. En estos casos se requiere una potencia en la carga

de tensión y frecuencia fijas ante variaciones en la velocidad del viento.

Orientado a esta situación, se propone un Sistema de Generación Eólica-Diesel/Gas (100/300KW), con una Estrategia de Conversión y Control de Energía basada en el empleo de un Aerogenerador de Velocidad Variable y un Sistema Modular de Almacenamiento. El Generador Diesel/Gas opera solamente cuando el consumo excede la máxima potencia disponible en el canal eólico y en el sistema de almacenamiento. Los valores de tensión, frecuencia y potencia reactiva en la red son provistos por el Generador Diesel/Gas, o en su defecto, por un módulo del Sistema de Almacenamiento.

El Aerogenerador está constituido por una turbina de eje horizontal y un generador asincrónico de rotor bobinado. El estator está conectado directamente a la red y el control del punto de operación se realiza por rotor, reduciendo la potencia del convertidor.

Cada módulo del Sistema de Almacenamiento opera directamente sobre la red de CA, mediante un inversor de tensión ó corriente, según corresponda, controlado con una estrategia diferente y compatible con las características eléctricas de sus componentes. Se pueden combinar módulos con Banco de Baterías, Banco de Supercapacitores y Volante de Inercia. El Banco de Supercapacitores y el Volante de Inercia, debido a su gran densidad de potencia, permiten mantener la tensión de la red frente a cambios abruptos de carga ó viento. El Banco de Baterías, debido a su gran densidad de energía, permite compensar desbalances en la red ante variaciones lentas de carga ó viento.

Se simula el sistema para distintas condiciones de viento y carga en ambiente MATLAB®-Simulink, obteniéndose resultados que validan la propuesta en forma integral.

16-141.- FACTIBILIDAD DE UNA CENTRAL ELECTRICA ESCUELA DE COMBUSTIBLES COMBINADOS EN

NEUQUEN.

Labriola C.V.M. ⁽¹⁾, Pérez R. ⁽¹⁾, Ávila M. ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue (FIUNCo), Buenos Aires 1400, C.P.: 8300, Neuquén, Argentina, carloslabriola54@yahoo.com.ar, cfcasarotto84@yahoo.com

Palabras Claves: Factibilidad, Eólico, Biogás, Combustibles combinados, Central Eléctrica, Escuela, Patagonia, Energía

Se propone un estudio de factibilidad de una Central Eléctrica Escuela mediante combustibles de Fuentes de Energía Renovable y No renovables (inicialmente) para abastecer la demanda en el futuro cercano (2 años) mediante Energía Eólica y Biogás.

La carga será el edificio actual de la Facultad de Ingeniería de la Universidad nacional del Comahue. El Departamento de Electrotecnia a través de la Cátedra de Máquinas Eléctricas ha comenzado la habilitación de máquinas donadas en los últimos años por empresas privatizadas y petroleras.

Se disponen de generadores síncronos y asíncronos; los primeros pueden ser movidos por Motor de combustión interna a parir de gas natural y en el futuro biogás. Los segundos pueden ser arrastrados por turbina eólica tipo Darrieus-Troposkien diseñada por el Grupo de Energía y Sustentabilidad de la FIUNCo. Se estima que la generación inicial instalada será entre 100 y 200kW para pasar en mediano plazo a 400kW.

Para distribución de la energía generada, se dispone de transformador de 13,2/0,4kV e interruptor en 13,2kV correspondiente. Además se disponen de protecciones de sobrecorriente de ambas tensiones.

Hay elementos faltantes que se solicitarán por donación (cable, motor de combustión interna, cañería, FVPR, etc) mediante sistema de crédito fiscal u otros de la Agencia dependiente del MCT e IP de la Nación.

Esta iniciativa se basa en el hecho de que hay varios países que según su fuente de energía han desarrollado una Central Escuela (Méjico: Central Térmica a partir de Petróleo, IIE – Brasil: Central Hidráulica, etc.), y ante la disponibilidad de estos elementos y motivación de docentes y alumnos para desarrollar el proyecto, se inicia la materialización de esta idea con esta propuesta de factibilidad evaluando lo disponible, lo necesario para el total del proyecto y una propuesta de planificación de enseñanza de la operación de centrales combinadas en base a la disponibilidad de los combustibles.

16-162.- INTERNATIONAL COOPERATION FOR RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT.

Muniz O.A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾Texas State University, University Drive 601, 78666, San Marcos, Texas, U.S.A., omuniz@txstate.edu

Key Words: Wind energy, solar energy, energy education, international cooperation, Atacama Desert

International cooperation for renewable energy studies and applications is increasingly important due to globalization. Countries must interact and collaborate in order to obtain the best results in the process of developing new energy exploitation.

This international cooperation for renewable energy development has been set by two international research centers to develop wind and solar energy. The Lovell Center for Environmental Geography and Hazards Research, and the Grosvenor Center for Geographic Education at Texas State University are guiding a research program to assist countries in South America for this purpose. The main objectives are related to energy education, diffusion, and innovation of renewable energies.

The initial geographic location for this cooperative project is the Atacama Desert in northern Chile. There are several special physical and human conditions which make this extensive area very acceptable as a pilot experience for this applied research. Certain areas of the desert have high steady winds and intensive solar radiation. Urban and rural population has not received any education on wind and solar energy. Besides, there is a heavy dependency on traditional energy and a high environmental impact because of greenhouse gas emissions.

The program to be applied in this pilot area (Phase 1) has been organized in four stages between 2010 and 2012. Diagnostic, demonstration stations, adoption and innovation monitoring, and final evaluation.

The expected results of Phase 1 are: environmental impact of traditional energy consumption, level of formal and informal energy education, network and networking of renewable energy innovators, and diffusion models of adoptions. Results of Phase 1 could direct to Phase 2 that might be developed in northern Peru and/or northern Argentina.

ÁREA TEMÁTICA 17 – PROYECCIONES, ESTRATEGIAS Y PROSPECTIVA ENERGÉTICA

17-015.- INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA Y EL DESARROLLO TERRITORIAL. CASO REPUBLICA ARGENTINA.

Bracamonte P. ⁽¹⁾, Cerato A. ⁽¹⁾, Maldonado P. ⁽¹⁾, Rodríguez F. ⁽¹⁾, Gazella E. ⁽¹⁾, Maldonado M. ⁽¹⁾, Benito N. ⁽¹⁾, Bracamonte J. P. ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Centro de Estudios de Planeamiento y Territorio - CEPLAT, Fac. Cs. Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. V. Sarsfield 1600, 5000JKP, Córdoba, Argentina, ceplat@efn.uncor.edu

Palabras Claves: energía - infraestructura - planeamiento - territorio - transporte

La falta de una provisión normal de servicios esenciales como los energéticos y el transporte afecta las posibilidades de mejorar la competitividad y el equilibrio regional, el crecimiento sostenido de un país y su desarrollo sustentable. En particular, en este trabajo se profundiza en la problemática de la infraestructura energética en relación con su impacto en el sistema territorial en la Argentina. Se emprende sobre la base de algunos supuestos hipotéticos: la vinculación de la infraestructura energética con el orden territorial y sus componentes, con la funcionalidad del sistema de transporte y el desarrollo de las regiones y, por otra parte, la existencia de grandes distorsiones o desequilibrios en materia de inversiones y oferta de servicios energéticos. Asimismo las “políticas” implementadas desde los gobiernos sobre el sector no han logrado contemplar los escenarios que en él se suceden ni articular efectivamente importantes componentes geográficos. En consecuencia resulta necesario estudiar las oportunidades para una gestión y planificación estratégica de la ecuación energética, correlacionada con una gestión

territorial y del transporte orientada a eficientes escenarios de desarrollo. Siempre con la premisa que un accionar elaborado y programático con medidas debidamente planificadas requiere estudios de base que contemplen un diagnóstico sistémico e integral, se inició una línea de investigación dirigida al estudio de la organización del territorio argentino y sus principales escenarios. A partir de sus primeros resultados: un diagnóstico integral de las estructuras geoeconómicas, la infraestructura física en general y principales variables territoriales y la correspondencia con la infraestructura de transporte, el trabajo tiene por objeto caracterizar el sistema energético nacional, su inserción en el contexto regional e internacional, y establecer análisis específicos de la infraestructura energética como causal y consecuencia de las estructuras y organización territorial de modo que contribuya a orientar su planeamiento y gestión hacia escenarios de desarrollo sustentable.

17-067.- LA IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN LOCAL DE BIODIESEL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS TERRITORIOS.

Iermanó M.J.

Curso de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Calle 60 y 119 S/N (1900) La Plata, Argentina, mariajoseiermano@gmail.com

Palabras Clave: Agroecología, Eficiencia energética, procesos ecológicos

En la actualidad ha sido demostrado que la producción y distribución de biodiesel a escala masiva es poco viable, tanto por la superficie de cultivo requerida como por la baja

eficiencia energética del proceso productivo. Una producción a escala local, permitiría disminuir el gasto de combustible debido al transporte, lograr sistemas de producción de materia prima con menor inversión energética en insumos -por el aprovechamiento de los procesos ecológicos de los ecosistemas- y favorecer el proceso de desarrollo de los territorios rurales. El objetivo de este trabajo es realizar una aproximación en el análisis de las distintas alternativas de producción de materia prima para biodiesel, en un contexto de producción y uso local del mismo. A partir del análisis de los cálculos de eficiencia energética de distintos cultivos se detectaron los grupos de insumos que más inciden en el gasto energético y con qué proceso ecológico está involucrado. Se encontró que el gasto energético en materia de insumos destinados a la regulación biótica y el ciclo de nutrientes constituye el 80% del total invertido. Los resultados muestran que es necesario utilizar estrategias de manejo que potencien los procesos ecológicos de los agroecosistemas y disminuyan el uso de energía, con lo cual el modelo de agricultura para producir energía debería ser conceptualmente diferente al necesario para obtener una alta productividad por hectárea. Se concluye que la producción y uso del biodiesel a escala local debe considerarse como una alternativa fundamental a la hora de postular a los biocombustibles como una energía sustentable, ya que de esta manera aporta a la construcción de los territorios rurales al favorecer la diversificación productiva, la sostenibilidad ambiental, la identidad rural y la permanencia de la gente en los pueblos y el campo.

17-089.- GENERACIÓN EOLO-ELÉCTRICA EN ARGENTINA: SITUACIÓN ACTUAL, FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA Y PERSPECTIVAS.

Recalde M. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad del Sur (UNS)- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), 12 de Octubre 1138 – CP 8000 – Bahía Blanca – Argentina
mrecalde@uns.edu.ar

Palabras Claves: factibilidad económica, potencial eólico, promoción

En los últimos años, motivado por factores de índole económica y ambiental, la industria eólica ha presentado un gran crecimiento mundial. Este crecimiento, liderado por los principales países desarrollados, ha llegado a tasas promedio que llegan al 25% anual. Hasta el momento, y a pesar de su alto potencial eólico, Argentina no ha logrado plegarse a esta tendencia. En el año 2008 el país ocupaba el puesto 40 en el ranking de países con capacidad eólica instalada, con solo 29,8 MW eólicos de un total de 25.508 MW instalados. No obstante, el actual problema de abastecimiento energético, entre otros aspectos, parece abrir una puerta al desarrollo de esta fuente de energía. Las recientes legislaciones, lideradas por la ley N°26.190 y un conjunto de decretos y resoluciones de la Secretaría de Energía de la Nación, intentan incentivar el desarrollo de este tipo de fuentes en el sector eléctrico nacional.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es presentar un breve análisis de la factibilidad técnica y económica para el desarrollo de estas centrales en el país, estudiando al mismo tiempo las posibles perspectivas a futuro de la industria. El estudio se lleva a cabo mediante un análisis de la estructura del parque eólico nacional, los principales instrumentos de política aplicados y el potencial eólico del país, realizando con esta información la evaluación financiera de un proyecto eólico.

Las principales conclusiones destacan que a pesar de tener un alto potencial eólico, hasta el momento son los factores de índole económica los que han impedido el desarrollo y penetración de este tipo de generación en la matriz eléctrica. Algunas recomendaciones de

política energética podrían surgir de la reciente experiencia internacional, en particular la evolución de la capacidad instalada en los países líderes y los instrumentos de promoción en ellos aplicados.

17-113.- SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ENERGÍAS RENOVABLES EN AMÉRICA LATINA: LOS CASOS DE ARGENTINA, CHILE Y COLOMBIA.

Guzowski C ⁽¹⁾, Recalde M. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidad del Sur (UNS)- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), 12 de Octubre 1138 – CP 8000 – Bahía Blanca – Argentina
mrecalde@uns.edu.ar

⁽²⁾ Universidad del Sur (UNS)- 12 de Octubre 1138 –CP 8000 – Bahía Blanca – Argentina
cguzow@criba.edu.ar

Palabras Claves: matrices energéticas, reformas, instrumentos de promoción

Desde mediados de la década de los ochenta, la mayoría de los países de América Latina comenzaron a reformar en sus sistemas eléctricos. Estas reformas tendieron a incrementar la participación y competencia privada, con una consecuente disminución del rol del Estado. El impacto de las reformas en el desempeño del sector energético fue diferente en cada caso, atendiendo a las características particulares de cada sistema energético. No obstante, en la mayoría de los países la racionalidad privada resultó en sistemas eléctricos altamente concentrados en la generación térmica e hidráulica, con muy poca participación de fuentes renovables de energía. Este es el caso de Argentina, Chile y Colombia.

Actualmente en un contexto de volatilidad de precios de la energía, falta de inversión en los sistemas eléctricos y crecimiento de la demanda de electricidad, estos países han

comenzado a enfrentar problemas de abastecimiento.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es estudiar la actual situación de las energías renovables en los sistemas eléctricos de estos países, identificando las principales oportunidades y desafíos de estas fuentes para contribuir a la seguridad de abastecimiento. El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente forma: En primer lugar se estudian las reformas de los sistemas eléctricos y la estructura actual de los mismos. En segundo lugar, se analiza la participación de las energías renovables en los sistemas, en comparación con la situación del resto del mundo. En tercer lugar, se presenta un análisis de los instrumentos de política aplicados en cada país. Finalmente, se realiza una desarrollo de las principales oportunidades y desafíos que enfrenta cada uno de estos países.

ÁREA TEMÁTICA 18 – GENERACIÓN DISTRIBUIDA

18-137.- DISTRIBUTED ENERGY STORAGE SYSTEMS FOR APPLICATIONS IN ELECTRICAL MICROGRIDS.

Molina M.G.⁽¹⁾, Sarasua A.E.⁽²⁾, Mercado P.E.⁽³⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía Eléctrica–Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, mgmolina@iee.unsj.edu.ar

⁽²⁾ Instituto de Energía Eléctrica–Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, sarasua@iee.unsj.edu.ar

⁽³⁾ Instituto de Energía Eléctrica–Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, pmercado@iee.unsj.edu.ar

Keywords: Microgrids, distributed generation, distributed energy storage system, flywheel, supercapacitor, SMES, battery.

At present, the most promising network structure that would allow obtaining a better use of distributed generation resources is the electrical microgrid (MG). This new paradigm tackles the distributed generation as a subsystem formed by distributed energy resources (DERs), including distributed generation (DG), renewable energy sources (RESs) and distributed energy storage (DES), and demand response (DR), also offering significant control capacities on its operation. This grid can be managed as if were a group with a predictable unit of generation and demand, and can be operated as much interconnected to the main power system as autonomously isolated. Thus, the coordinated control of DER and DR would allow maximizing the benefits for the owners of the microgrid as well as for the users, providing

the electric demands with lesser energy costs and meeting the local requirements of security and reliability.

The breakthrough of new technologies in the field of electric energy storage, boosted mainly by the interest of the automotive industry in the development of electric vehicles, as well as by the good performance proved by conventional technologies, makes possible their use as DES into MGs. Nowadays, it is feasible to combine these new DES systems with power electronics-based controllers in order to carry out a rapid and effective exchange of active power with the electric grid and thus providing the required security and reliability level to the microgrid.

In the present work a detailed study of the most innovative energy storage systems is carried out with the purpose of obtaining an overview of the advantages and disadvantages of these technologies and its potential application in MGs. Moreover, detailed models of the most appropriate energy storage systems for the present application are proposed, including the power conditioning system used as interface with the grid and the control approach employed.

18-143.- CONTROL OF TIE-LINE POWER FLOW OF MICROGRID INCLUDING WIND GENERATION BY DISTRIBUTED ENERGY STORAGE.

Molina M.G.⁽¹⁾, Mercado P.E.⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía Eléctrica–Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, mgmolina@iee.unsj.edu.ar

⁽²⁾ Instituto de Energía Eléctrica–Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, pmercado@iee.unsj.edu.ar

Keywords: Microgrids, distributed generation, distributed energy storage system, SMES, detailed modelling, dynamic control, wind generation.

Distributed energy resources (DERs), including distributed generation and distributed energy storage (DES), are small sources of energy located near the demand. This technological solution consolidates the idea of using clean non-conventional technologies of generation that use renewable energy sources (RESs) that do not cause environmental pollution.

At present, the most promising novel network structure that would allow obtaining a better use of DERs is the electrical microgrid (MG). This new concept tackles all DERs as a unique subsystem and offers significant control capacities on its operation. This grid can be managed as if were a group with a predictable unit of generation and demand, and can be operated as much interconnected to the main power system as autonomously isolated. As a result, for stable operation to balance any instantaneous mismatch in active power, efficient DES must be used.

Nowadays, grid integration of wind generation is becoming the most important and fastest growing form of electricity generation among RESs. However, wind power frequently changes and is hardly predictable, which can cause fluctuations of the tie-line power flow. To overcome these problems, superconducting magnetic energy storage (SMES) can be used as an effective device with the ability to quickly exchange power with the electric grid. With proper control, the SMES is capable of supplying the power system with both active and reactive powers simultaneously and very fast, and thus is able to enhance the dynamic security noticeably.

This paper proposes an effective control of a tie-line power flow of a microgrid including wind generation based on incorporating a SMES system. A full detailed model of the

SMES is proposed and a three-level control scheme is designed, based on the state-space averaging method. The dynamic performance of the proposed control schemes is fully validated through digital simulation carried out with the MATLAB/Simulink software.

18-169.- FINCAS Y GRANJAS ENERGÉTICAMENTE “AUTOSUFICIENTES”

Duplessis C. ⁽¹⁾ Salvarredi J. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto de Desarrollo Rural, Godoy Cruz N°101, 5500 Ciudad de Mendoza, Argentina, cduplessis@idr.org.ar

⁽²⁾ Departamento Regional Cuyo (CNEA), Azopardo 313, 5501 Godoy Cruz, Argentina, juliosalvarredi@yahoo.com.ar

Palabras Claves: agrícola, energía, aislamiento, biocombustibles, sustentable, familia rural

Un diagnóstico socioeconómico de la evolución del sector agrícola de Mendoza, en las últimas tres décadas, es realizado indicando cierto grado de deterioro progresivo y su relación con políticas económicas aplicadas en el país. Se resalta el grado de vulnerabilidad de los trabajadores y productores agrícolas dentro de un esquema, de organización de la producción, precario y acotado fuertemente a producciones uniestacionales. Se destaca que dada la existencia de fuertes factores externos, tales como el empobrecimiento del mercado interno nacional, en las últimas décadas, es necesario replantear la organización básica de las explotaciones agrícolas. Dado que un factor condicionante para el desarrollo de esta economía es el relativo aislamiento que le impide, a menudo, contar con suministros energéticos de sistemas interconectados, o que éstos llegan a la zona rural con baja calidad, se concluye que la aplicación de un conjunto de fuentes sustentables de energía podría ubicar al sector en un mayor grado de fortaleza.

Se propone el uso de fuentes de energía tales como: biocombustibles, biogás, eólica, hidrógeno y solar que pueden contribuir a economizar en combustibles y dar valor agregado a la producción. La obtención de biocombustibles a partir de cultivos que se desarrollan en estación invernal y primavera permitiría variar la situación de dependencia exclusiva de cultivos de verano que, con cierta frecuencia, son afectados por granizadas. Tales cultivos contribuirían a la independencia energética del productor, a la comercialización del remanente, y aprovecharían una ventaja de riego durante el invierno.

La aplicación de metodologías y tecnologías innovativas de fuentes de energía sustentables contribuirían a la protección de un capital social de alto valor, como lo es la familia rural. Se remarca que para la aplicación de las mismas es preciso el concurso de organismos estatales y de centros de investigación, junto al poblador rural.

18-179.- PERSPECTIVAS DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA SOLAR Y EÓLICA EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN – ARGENTINA.

Pontoriero D.H.⁽¹⁾, Molina M.G.⁽²⁾, Mercado P.E.⁽³⁾

⁽¹⁾ Instituto de Energía Eléctrica–Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, dpontori@iee.unsj.edu.ar

⁽²⁾ Instituto de Energía Eléctrica–Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, mgmolina@iee.unsj.edu.ar

⁽³⁾ Instituto de Energía Eléctrica–Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador San Martín Oeste, 1109, 5400, San Juan, Argentina, pmercado@iee.unsj.edu.ar

Palabras clave: Generación distribuida, generación fotovoltaica, generación eólica,

evaluación técnica-económica, perspectivas de aplicación.

La preocupante situación energética mundial presenta nuevos desafíos sin soluciones ciertas, bajo los conceptos tradicionales de generación y distribución de energía eléctrica. En Argentina, frente a la crisis energética desencadenada, surge la necesidad de realizar una planificación energética que contemple todas las alternativas posibles de generación eléctrica. Como posibles soluciones, teniendo en cuenta el impulso de las energías renovables, es urgente el estudio de las posibilidades que estas tecnologías podrían brindar al sistema eléctrico argentino como fuentes de generación distribuidas. En la Provincia de San Juan, existe un gran potencial del recurso natural solar y eólico, que brinda la posibilidad de aplicar la tecnología fotovoltaica y eólica. La utilización de estas tecnologías no es aún considerada una alternativa válida de generación distribuida frente a los altos costos de generación comparadas con otras generaciones convencionales, pero ante el paulatino decrecimiento de estos costos y considerando los beneficios que presentan estas tecnologías se están convirtiendo en una alternativa a considerar en planes futuros de corto a mediano plazo. Entre los beneficios se consideran los costos externos, contaminación ambiental y daños en la salud, que son costos de gran incidencia a nivel energético mundial. En este trabajo se presenta un análisis técnico-económico de sistemas de generación distribuida a partir de sistemas híbridos fotovoltaico-eólico, conectados a la red de distribución eléctrica de San Juan. Se considera, además, la posibilidad de almacenamiento constituido por baterías y súper-capacitores. Se analizan diferentes alternaditas de generación teniendo en cuenta el recurso solar y eólico en todo el territorio de San Juan y el estado de red eléctrica, como así también los niveles de consumo eléctrico. Se

evalúa el potencial eléctrico que se puede reemplazar de este consumo y los inconvenientes que se presentan para este suministro. Se proponen soluciones para estos inconvenientes y se sugieren pautas de planeamiento.

ÁREA TEMÁTICA 19 – EDUCACIÓN Y ENERGÍA

19-020.- ¿ES NECESARIO LA GENERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN PLAN EDUCATIVO ALREDEDOR DEL TEMA ENERGÉTICO?

Hutin A.R.⁽¹⁾, Turchetti E.M.⁽²⁾, Montesano J.⁽³⁾, Di Pietro A.⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Físicoquímicas e Ingeniería, Av. Alicia Moreau de Justo 1500, CP 1107, C.A.B.A., Argentina, adela_hutin@uca.edu.ar

⁽²⁾ Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Físicoquímicas e Ingeniería, Av. Alicia Moreau de Justo 1500, CP 1107, C.A.B.A., Argentina, marcelo_turchetti@uca.edu.ar

⁽³⁾ Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Físicoquímicas e Ingeniería, Av. Alicia Moreau de Justo 1500, CP 1107, C.A.B.A., Argentina, jmontesano@speedy.com.ar

⁽⁴⁾ Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Físicoquímicas e Ingeniería, Av. Alicia Moreau de Justo 1500, CP 1107, C.A.B.A., Argentina, angel_dipietro@yahoo.com.ar

Palabras Claves: Energía. Plan educativo. Trabajo de campo. Población. Conocimiento energético. HYFUSEN 2009.

El tema energético nos compromete a todos y las decisiones que se tomen para dar soluciones e ir resolviendo las dificultades planteadas en nuestro país, deberán necesariamente estar acompañadas por el conjunto de la población. Sin embargo resulta imposible plantearse un compromiso y una participación activa, cuando el tema se desconoce.

Plantear ahorro energético, eficiencia energética, nuevas fuentes de energía, generación distribuida, etcétera, implica

además tener en cuenta la necesidad de acompañarlo con un proyecto educativo en el tema energético a largo plazo. No es posible sostener en el tiempo modificaciones en los hábitos y costumbres de la población en el uso de la energía, sin haber generado y puesto en marcha, paso por paso un proyecto con objetivos claros, con metodologías y técnicas concretas, teniendo en cuenta las zonas, regiones, niveles socioeconómicos, en fin, las distintas realidades, para llevarlo adelante en el tiempo.

Este trabajo tiene por objeto, transmitir la experiencia de campo realizada, en relación al tema energético, habiendo cumplimentado la primer etapa de las tres planteadas para su desarrollo.

Con el propósito de conocer el posible escenario, en lo referente al conocimiento e información del conjunto de la población, en el tema energético, se diseñaron distintas técnicas metodológicas que nos permitieron acceder a sus opiniones, ideas y propuestas.

El resultado final de la primer etapa del trabajo, denota por un lado que si bien existe cierto interés sobre el tema energético, es poco el conocimiento que se tiene, y existen distintas opiniones basadas en creencias populares tales como: “La energía es ilimitada”, “algo va a aparecer”, “Si hoy se quisiera se podría reemplazar todo el petróleo con las energía alternativas sin problemas”...

Opiniones como éstas denota la necesidad de profundizar en los resultados obtenidos y en las responsabilidades que nos competen como investigadores y docentes.

CURSOS PRE-CONGRESO

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Dr. Ing. Victor Doña

Dr. Ing. Alejandro Hoesé

VINCULACIÓN DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA A LA RED

Dr. Ing. Marcelo G. Molina

IMPACTO AMBIENTAL Y LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Dr. Arq. Arturo F. Buigues

Arq. Ana M. Giménez

INTRODUCCIÓN A LA COMBUSTIÓN EN MOTORES OTTO Y DIESEL UTILIZANDO COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

Mag. Ing. Daniel Zambrano

PRODUCCIÓN Y PURIFICACIÓN DE H₂ USANDO HIDROCARBUROS Y ALCOHOLES COMO MATERIA PRIMA

Dr. Miguel Laborde

SEGURIDAD EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE HIDRÓGENO

Ing. José Luis Aprea

GENERADORES EÓLICOS: AERODINÁMICA Y ESTRUCTURAS

Ing. Leandro Orsi

Ing. Nicolás Tripp

INTRODUCCIÓN A LOS BIOCMBUSTIBLES, BIODIESEL

Dra. Daniela Romano

ALMACENAMIENTO Y RECONVERSIÓN DE ENERGÍA A BASE DE HIDRÓGENO

Ing. Hugo Corso

Dr. Arnaldo Visintin