



Acta de la LXXXV Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

A las 8:30 horas del miércoles 02 de marzo de 2011, en las instalaciones del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, mediante convocatoria de la Secretaría Técnica, los que participan en el Consejo Académico del Agua, procedieron a celebrarla bajo los siguientes puntos:

1. Mensaje de apertura: Ing. Ramiro González De La Cruz, Presidente del Consejo Académico del Agua.
2. Mensaje de Bienvenida al Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara CUCBA: Rector Salvador Mena Munguía.
3. Aprobación y firma del Acta anterior.
4. Presentación de la ponencia titulada "*Zonas geotérmicas en el Estado de Jalisco y su aplicación en proyectos agropecuarios*", impartida por el Dr. Roberto Maciel Flores.
5. Principales actividades de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco.
6. Asuntos varios.

INTERVIENEN:

1. Ramiro González de la Cruz, Presidente del Consejo Académico del Agua y Representante de la Universidad Autónoma de Guadalajara.
2. Eugenio García Barajas, Representante de la Comisión Nacional del Agua.
3. Roberto Maciel Flores, Profesor Investigador de la Universidad de Guadalajara.
4. Ofelia Begovich Mendoza, Investigadora del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Guadalajara.
5. Manuel Montenegro Fragoso, Profesor Investigador de la Universidad Panamericana.
6. Yazmín Jarquín Javier, Representante del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco.
7. Margarita Román Miranda, Representante del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
8. Fernando Rueda Lujano, Representante de la Asociación Mexicana de Hidráulica.
9. Tomás Ávalos Sánchez, Representante de la Universidad Tecnológica de Jalisco.
10. Javier García Velasco, Representante del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.
11. José G. Rosas Elguera, Representante del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara.
12. Laura García Peña, Representante del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.
13. Francisco José Vega y Jiménez de la Cuesta, Representante del Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de Jalisco.
14. Isidro de Jesús Lucio Virrueta, Subdelegado de Gestión Ambiental de la SEMARNAT.
15. Carlos G. Velasco Picazo, Secretario General del Colegio de Jalisco.



Acta de la LXXXV Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

16. Salvador Mena Munguía, Rector del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.
17. Antonio Ordorica Hermosillo, Representante de la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable.
18. Saúl Valdez Zepeda, Profesor Investigador del Centro de Enseñanza Técnica Industrial.
19. Eduardo de Anda del Muro, Representante de la Universidad del Valle de Atemajac.
20. Gustavo Dávila Vázquez, Representante del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco.
21. Angel Gamiño Murillo, Estudiante del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.
22. Juan Pablo Gutiérrez Plascencia, Estudiante del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.
23. Mariela A. Alvarado Enríquez, Estudiante del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.
24. Stephanie Revilla Lovano, Estudiante del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.
25. María Teresa Morquecho Ávila, Estudiante del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.
26. José Ángel Ramírez Hermosillo, Estudiante del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.
27. Gabriela Guerrero Ortega, Estudiante del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.
28. Por la Comisión Estatal del Agua de Jalisco: César L. Coll Carabias, Director General; Salvador Rosas Pelayo, Director de Apoyo a Municipios; Héctor J. Castañeda Nájuez, Director de Cuencas y Sustentabilidad; Ricardo Robles Varela, Director de la Unidad Ejecutora de Abastecimiento y Saneamiento; Jorge Ignacio Fernández Orozco, Gerente de Planeación y Programación Hídrica; Armando Muñoz Juárez, Gerente Gestión de Cuenca; Olga Villegas Flores, Analista en Comunicación; Alejandro Pineda Rosas, Fotografía y Video; Sofía Hernández Morales, Jefa de Programas Interinstitucionales; y Raúl Alberto Acosta Pérez, Jefe de la Cuenca Lerma.

DESARROLLO:

Para iniciar la sesión el Rector del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, Salvador Mena Munguía, extendió la bienvenida a los consejeros indicando la importancia de fomentar la creación y fortalecimiento de redes de investigación y de lograr un equilibrio sinérgico de los recursos destinados a las mismas.



Acta de la LXXXV Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

Asimismo comentó que la Cátedra Atl iniciará próximamente, y será de interés para todos quienes trabajan en temas relacionados al aprovechamiento del recurso hídrico. Esta cátedra fue iniciativa del cuerpo de investigación geológica de la UDG y posteriormente se sumaron 2 centros universitarios más. Lo anterior se comenta en el marco del tema de la sesión, para invitar al fomento en el aprovechamiento del agua de origen geotérmico para beneficio de todos los mexicanos.

Posteriormente el Ing. Ramiro González de la Cruz, Presidente de este Consejo, solicitó a los asistentes la aprobación del acta y procedió a la presentación del ponente, el Dr. Roberto Maciel Flores, investigador del CUCBA, quién indicó que el estudio a presentar se realizó en conjunto con apoyo de otros centros universitarios de la UDG, como CUVALLES y CUCEI, a fin de darle un enfoque más completo e interdisciplinario.

La presentación inició con los antecedentes de los recursos geotérmicos de México, indicando que la mayoría están en las zonas volcánicas, es decir al centro del país, y de los mismos la mayoría están en Jalisco. Asimismo se mostró un ejemplo de aprovechamiento del recurso hídrico de origen geotérmico: el caso de Villa Corona, sitio en el que tienen agua caliente de manera directa y por ello minimizan los requerimientos de gas u otros combustibles para calentar el agua, logrando menos gasto económico y por supuesto mejor calidad de vida por disminuir significativamente las emisiones de CO₂.

Posteriormente Ángel Gamiño Murillo prosiguió con la presentación del tema recordando que la geotermia es la energía generada en el interior de la Tierra. Como parte del contexto general se muestra un mapa con las zonas con mayor potencial geotérmico en todo el mundo, indicando que está relacionado directamente con el movimiento de las placas oceánicas y continentales, y a la actividad de las cámaras magmáticas, que calientan los mantos acuíferos y por ello emanan de la tierra en diferentes formas, como géiseres y fumarolas.

Gamiño Murillo indicó que existen diferentes tipos de sistemas geotérmicos como hidrotermales, roca seca caliente, geopresurizados, marinos y magmáticos, por mencionar algunos. El aprovechamiento de la energía geotérmica inició en los años 70's en países como Italia, Nueva Zelanda, EEUU y Japón. Hoy en día se utiliza esta energía para diferentes usos, como son spas, secados, invernaderos, procesos de pasteurización y otros relacionados a los alimentos, aserraderos, calefacción, lavado y secado de lana, fermentación, industria papelera, etc.

El estudio de la geotermia en nuestro país inició por el Ing. Luis de Anda, quien viajó a Italia a conocer las técnicas de exploración y aprovechamiento. Se creó la primera planta en 1959, posteriormente se crearon otras por parte de la CFE como Los Azufres. Hoy en día existen muchos mexicanos preparados en este tema, e incluso se exporta este conocimiento; sin embargo lo que falta en México es el desarrollo y la generación de la maquinaria.



Acta de la LXXXV Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

El ponente recordó la importancia de esta energía como recurso adicional, indicando que la geotermia y su aprovechamiento abonan a la sustentabilidad.

Como ejemplo aplicado se generó un diseño de una granja agropecuaria, en donde además de aprovechar la energía de origen geotérmico también se aplican procesos de reciclaje y reutilización. Indicó que el agua al ser extraída se distribuye a hogares, posteriormente a invernaderos con agricultura vertical, también se utiliza para manejo de ambiente en la bodega, para refrigeración en la de productos lácteos, en el establo de ganadería, el suero se utiliza para engordar pollos, al salir el agua residual de estos procesos ingresa a una planta de tratamiento para finalmente ser utilizada en otros procesos como lombricultura y piscicultura y de ahí se riega el forraje que sirve para alimentar al ganado. Por lo anterior se dice que es un diseño sustentable tanto por el aprovechamiento de energía geotérmica como por la reutilización de agua.

Finalmente el Dr. Roberto Maciel Flores concluyó a partir de una temperatura de 180°C los recursos geotérmicos tienen una composición más agresiva para el medio ambiente y la salud, por lo que los de menor temperatura son los que tienen potencial de aprovechamiento. En comparación, hacer pozos para producción de energía eléctrica es más costoso y más riesgoso, y por no generar gases de efecto invernadero estas iniciativas pueden financiarse con recursos de mecanismos de desarrollo limpio o bonos de carbono.

Además de invitar el inicio de la sesión de preguntas y respuestas el Ing. Ramiro González pregunta al ponente cómo se encuentra la normativa del tema, sobre lo que Maciel Flores indica que la única limitante es que se tiene prioridad para la generación de energía eléctrica, hay una propuesta de la Secretaría de Energía de otorgar concesiones del agua subterránea de origen termal, para que paguen un derecho extra a la federación por este recurso.

Por su parte, el Mtro. Saúl Valdez pide mayores detalles del ejemplo de aprovechamiento en Villa Corona. Al respecto el Dr. Roberto Maciel indica que tienen energía abundante, extraen agua caliente de poca profundidad y sólo requieren tener agua fría para moderar el calor del agua que tienen directamente.

El Dr. Manuel Montenegro opinó que además de la ubicación privilegiada que tiene nuestro país ocupamos uno de los primeros lugares en recursos geotérmicos. Por lo anterior pregunta si además de lo ya presentado se realizan aprovechamientos adicionales. Maciel Flores indicó que en México no, ya que sólo se utilizan en balnearios, spas, y uso del agua caliente directamente, así como por supuesto para la generación de energía por parte de la CFE. Por ejemplo en Ocotlán una persona hizo un pozo con ayuda de SEDER para acuicultura y como le salió agua caliente hizo un balneario y ya que se enfría el agua la usa en la acuicultura y de ahí a agricultura.



Acta de la LXXXV Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

El Ing. Eduardo de Anda cuestiona la duración en la disponibilidad de estos recursos por ejemplo en el caso de Villa Corona, por lo que pregunta hasta cuándo están contemplados los recursos de este sitio. Además opinó que es un área de oportunidad, y se debería regular el uso y garantizar que los recursos después de ser utilizados se conviertan en aguas residuales vertidas directamente a los cuerpos de agua, como es la laguna de Villa Corona. Sobre lo anterior Maciel Flores indicó que la geotermia no es un recurso no renovable, también comentó que en otros países usan también radiadores para mantener la temperatura, lo lamentable aquí es que no hay una normatividad que exija que no la tiren después de aprovecharla. Sobre la duración de la energía geotérmica indicó que un cuerpo magmático de 1 kilómetro tarda 1 millón de años en enfriarse, por lo que el caso de La Primavera que apenas tiene decenas de miles de años desde la última actividad volcánica le queda mucho tiempo de actividad.

El Ing. Francisco Vega felicita a los jóvenes involucrados en el estudio presentado y pregunta cómo impulsar un modelo de negocios relacionado a ello, cómo promover lo rentable que es darle otros usos a los recursos geotérmicos, además de los balnearios. Maciel Flores indicó que no en todos los lugares se puede generar energía a partir de la geotermia, para ello se requiere una mayor temperatura, en la región el único lugar donde se puede es el Bosque de La Primavera. Asimismo indicó que se puede hacer un Convenio entre CICEJ y CUCBA en donde CUCBA genere los proyectos y CICEJ dé seguimiento a la ingeniería y la construcción de los mismos.

El Biól. Antonio Ordorica pregunta cuál es la valuación que se puede hacer entre riesgos y beneficios del aprovechamiento de los recursos geotérmicos para generación de energía, sobre lo que Maciel Flores indicó a manera de ejemplo que se hizo un estudio entre CFE y UDG, sobre los impactos generados por las pruebas realizadas durante los años pasados en los que se extrajo agua caliente de La Primavera y se vertió a arroyos que llegan a Tala y zonas de cultivo de caña. Sobre ello se detectó una altísima concentración de arsénico y presencia de otros metales pesados, todavía hay costras en el sitio de La Loma con este problema. Para aprovechamientos posteriores en el sitio se tiene contemplado que lo que se extrae es una mezcla de 60% agua y 40% de vapor, el agua será infiltrada nuevamente y cuando ésta se enfría los metales y minerales se precipitan, aunque estos procesos serán muy difíciles por las características geológicas del sitio.

El Ing. Fernando Rueda pregunta en primer lugar, qué relación hay entre la profundidad de la fuente de abastecimiento y la calidad del agua manifestada en presencia de arsénico u otros metales pesados por ejemplo en Villa Corona, y si no existe un riesgo para quienes usan esta agua; en segundo lugar cuestiona el costo y la viabilidad del proyecto presentado para aprovechamiento de agua termal.



Acta de la LXXXV Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

Al respecto el Dr. Roberto Maciel indicó que en los años 80's se hicieron análisis químicos por parte de CFE a las zonas con potencial geotérmico y se encontró que los que tienen altas temperatura son los que presentan problema de calidad del agua y los que tienen una temperatura moderada no tienen este tipo de problemas, en base a lo anterior dado que los pozos de Villa Corona son someros y una temperatura moderada tienen una calidad del agua adecuada para su uso. Sobre la segunda pregunta indica que si la granja se analiza como proyecto, se requiere inversión para cualquier pozo de agua de cualquier forma, por lo que no tiene un costo extra, en resumen no debe costar más de un 10% adicional que un proyecto similar y esta inversión extra se recupera rápidamente. Otro ejemplo de aprovechamiento es una técnica de secado de pescado muy sencilla que utilizan en Islandia.

El Ing. César Coll opina que el factor económico, el índice de rentabilidad, es lo que le da viabilidad, promoción y empuje a estos proyectos, por lo que se convierte en el componente más importante, el que define si se harán o no. El proyecto presentado es una buena idea, pero se tiene que aterrizar. Un pozo a 200 metros de profundidad cuesta aproximadamente unos \$700,000 de perforación solamente y en cambio un calentador solar cuesta sólo \$15,000. Se debe hacer un análisis costo beneficio para después lograr que se lleve a la realidad esta propuesta.

Maciel Flores agradeció los comentarios y recomendaciones y comentó un caso de estudio en San Ignacio Cerro Gordo en el que se hizo un pozo, y solo con moverlo 400 metros ya se tendría agua caliente. El gobierno no tendrá beneficio con mover el pozo, ya que incluso pagará 400 metros adicionales de tubería, pero para la población significará un ahorro grande de gas y para el medio ambiente representa un beneficio enorme.

Coll Carabias opina que la prioridad es brindar agua fresca a la población, porque el agua térmica tiene exceso de sales, y se tiene que tratar, además el vapor se expande y son abrasivos y estos componentes se tienen que tomar en cuenta antes de proponer este tipo de soluciones.

Por su parte Rosas Elguera felicita a quienes realizaron este trabajo, y por dar oportunidad a estudiantes a presentar sus proyectos.

Ramiro González indicó que este foro es para exponer lo que se está haciendo y para que opine todo mundo sobre sus inquietudes, cada universidad ha presentado algún tema y sigue en pie la invitación para que participen. También pregunta si la CEA en su portal web puede incluir lo aquí presentado y los estudios asociados, sobre lo que el Ing. César Coll indicó que ya se publica lo presentado en el CAA y por este medio se puede enterar la población general de qué se está haciendo, proponiendo, opinando y puedan saber quién o qué institución está impulsando cada estudio o iniciativa.



Acta de la LXXXV Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

La Dra. Ofelia Begovich opinó que hacer una planta piloto es muy importante porque educa a los estudiantes y detalla los proyectos para darles viabilidad. Por ejemplo el estudio ya presentado en el CINVESTAV tiene su planta piloto y ahí se han encontrado cosas interesantes, se han afinado detalles, etc., y se encuentran cosas que incluso no están reportadas en la literatura. Lo que sigue es encontrar un apoyo para crear la planta piloto.

El Ing. Salvador Rosas opina sobre lo interesante que sería que tanto la academia como la investigación generaran este proyecto y que las instituciones del consejo puedan apoyar a llevarlos a la realidad. Lo que nosotros vemos todos los días en el manejo del agua es que hay mucha ciencia generada que no está aterrizada y no se puede utilizar. La gente del campo se retiene en base a la ocupación, si tienen trabajo se van a quedar ahí. Se ha generado tecnificación en el campo y esto cambia los procesos productivos, por lo que es muy importante crear otras opciones de trabajo.

El Rector del CUCBA, Salvador Mena, opina que es muy importante que se levante polémica y participación entre los alumnos y por supuesto que los consejeros opinen para enriquecer los temas expuestos. Asimismo se manifiesta de acuerdo en la necesidad de realizar un análisis financiero de cada proyecto y posteriormente conseguir recursos y contar con la vinculación necesaria para llevarlos a cabo. Comentó el CUCBA busca estar al día de las necesidades del campo mexicano, ya que la gente de zonas rurales no tiene espacios ni alternativas y por ello ha crecido la delincuencia, por lo que se requiere recuperar las oportunidades de trabajo en estos sitios.

ASUNTOS VARIOS:

El Ing. César Coll Carabias procedió a comentar las actividades más recientes de la CEA, entre las que mencionó que hace unos días se realizó un taller para gestionar el servicio civil de carrera del sector hidráulico, indicó que aunque es un proyecto ambicioso se tiene una gran problemática con la rotación de personal, en particular a nivel municipal, y aunque se trabaja mucho en capacitación estos esfuerzos se pierden con el tiempo al cambiar el personal, también se tienen sueldos bajos en el sector, por lo que se tiene migración de personal a otros campos; sin contar a la ZMG y a Puerto Vallarta, todos los municipios tienen el problema de gente sin capacidades técnicas en estos puestos relacionados con el agua, ya que todo se maneja en el aspecto político, y como resultado se tiene la ineficiencia. Esta iniciativa busca garantizar que por lo menos los puestos más altos tengan un nivel técnico real que les permita administrar el agua de un municipio. En este taller participaron más de 50 municipios, así como algunos de los consejeros y otros académicos.

Al respecto el Rector Salvador Mena comentó que en materia ambiental se tienen capacitadores en el CUCBA, por lo que quedan al pendiente si se requiere aportar algo sobre estos temas.



Acta de la LXXXV Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

Francisco Vega recuerda la invitación a todos los consejeros del Foro del Agua a celebrarse en el CICEJ, del 24 al 26 de marzo.

El Dr. Manuel Montenegro reiteró la invitación a participar en el Simposium de Ingeniería Civil a celebrarse en la Universidad Panamericana, recordando que se les envió por correo electrónico la invitación a los consejeros y se les invita a visitar el sitio web para consultar el programa.

Eugenio García de la CONAGUA exhorta a todas las universidades e instituciones miembro de este Consejo Académico del Agua a celebrar el día mundial del agua el 22 de marzo.

Al respecto el Dr. Roberto Maciel indicó que se espera que otras instituciones puedan apoyar mediante conferencias para enriquecer la Cátedra Atl, por lo que se repartieron las invitaciones respectivas a los consejeros y se agradece de antemano la participación.

ACUERDOS:

1. La siguiente reunión del Consejo Académico del Agua se celebrará el próximo miércoles 06 de abril de 2011 a las 8:30 horas, en las instalaciones de la Universidad Panamericana; la Secretaría Técnica enviará las invitaciones.
2. Se presentará el tema "*Ingeniería de valores*", a impartirse por el Mtro. Javier Masini de la UP.

No habiendo otro punto que tratar se dio por concluida la reunión a las 10:00 hrs. del día de su inicio.

FIRMAN:

RAMIRO GONZÁLEZ DE LA CRUZ
PRESIDENTE DEL CONSEJO
ACADÉMICO DEL AGUA

CÉSAR L. COLL CARABIAS
DIRECTOR GENERAL DE LA COMISIÓN
ESTATAL DEL AGUA DE JALISCO