



**Coordinación del Comité Nacional  
Mexicano del Programa Hidrológico  
Internacional**

**COMITE  
NACIONAL  
MEXICANO  
PROGRAMA HIDROLOGICO INTERNACIONAL  
CONAMEXPHI**

**INFORME FINAL**

**TH1104.1**

**Participantes**

**M.I. Margarita Elizabeth Preciado Jiménez**

**Jefe de Proyecto**

**M.C. Alberto Güitrón de los Reyes**

**Diciembre de 2011**

## **CONTENIDO**

OBJETIVO	3
ANTECEDENTES	3
RESULTADOS ESPERADOS	3
INFORME GENERAL DE ACTIVIDADES DURANTE EL 2011 DE LOS DIVERSOS PROGRAMAS Y GRUPOS DE TRABAJO DEL CONAMEXPHI	5
ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA EL 2012 DE LOS DIVERSOS PROGRAMAS Y GRUPOS DE TRABAJO DEL CONAMEXPHI	12
VII REUNIÓN PARA REVISIÓN DE AVANCES DE LOS PROGRAMAS	15
VIII REUNIÓN PARA REVISIÓN DE AVANCES DE LOS PROGRAMAS	19
IX REUNIÓN DE COMITÉS NACIONALES Y PUNTOS FOCALES DEL PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL DE LA UINESCO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	24
ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN EN EL PRIMER SEMINARIO UNESCO-GRAPHIC-LAC	26
RESÚMENES DE LOS TRABAJOS QUE FUERON APOYADOS CON RECURSOS ECONÓMICOS DEL CONAMEXPHI	28
PÁGINA WEB DEL CONAMEXPHI	30
ANEXO I TERCER SEMINARIO DE POTAMOLOGÍA	32
ANEXO II PROCESO DE CAMBIO DE LOS DATOS HISTÓRICOS DEL BANDAS Y BITÁCORA DE CÁLCULO A SIH	38
ANEXO III ALINEACIÓN DE LOS TEMAS DE LOS GRUPOS Y PROGRAMAS DE TRABAJO QUE CONFORMAN EL CONAMEXPHI CON LA VIII FASE DEL PHI (2014-2019)	65

## **OBJETIVO:**

Apoyar el avance de la hidrología en México.

## **ANTECEDENTES DEL PHI Y CONAMEXPHI**

El PHI de la UNESCO es un programa intergubernamental a largo plazo y concebido en fases sucesivas. Centrado en los aspectos científicos y educativos de la hidrología y de la gestión de los recursos hídricos, basado en un enfoque interdisciplinario e intersectorial del mismo, impulsa diversos programas generales para el avance de la hidrología en el mundo y uno de sus apoyos son los Comités Nacionales en cada país. Las funciones de los Comités Nacionales del PHI dependen de las capacidades nacionales y de la estructura institucional existente para la realización de los estudios hidrológicos y la gestión de los recursos hídricos. Cabe hacer mención que el PHI es la organización internacional más influyente en materia de agua dulce. México ha sido miembro activo del PHI desde sus inicios durante el Decenio Hidrológico Internacional en los años 60s y ha sido miembro del Consejo Intergubernamental del Programa Hidrológico Internacional (PHI) en diversas ocasiones, actualmente es miembro para el periodo 2010-2013 y el presidente del Conaphi es uno de los vicepresidentes de la mesa del PHI. Desde el PHI, México continúa con su labor de cooperación regional e internacional para fomentar un manejo integrado de los recursos hídricos en beneficio del desarrollo sustentable del país. La composición del Comité Nacional puede variar de un país a otro, sin embargo, el Consejo del PHI recomienda que la composición incluya organismos oficiales de hidrología y recursos hídricos, personas privadas, instituciones universitarias, institutos de investigación y sociedades especializadas y académicas. El IMTA es la sede del Comité Nacional Mexicano del PHI (Conamexphi), su presidente es el Dr. Polioptro Martínez Austria, el vicepresidente el M en C. Alberto Guitrón y el secretario el Dr. Ariosto Aguilar. El Conamexphi tiene coordinaciones en todos los programas globales y grupos de trabajo del PHI.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

1. Material complementario a la Guía para la construcción de consensos en la gestión integrada del agua
2. Un curso internacional de aplicación de isótopos ambientales en la hidrología
3. Tercer Seminario de Potamología
4. Realización de dos reuniones de trabajo para seguimiento de los avances del programa Conamexphi 2011
5. Informe Final

Dentro de los resultados esperados en el punto numero 1 se presenta el material complementario a la guía para la construcción de consensos en la gestión integrada del agua y en el punto numero 2 un curso internacional de aplicación de isótopos ambientales en la hidrología, estas dos actividades se reprogramaron para el 2012, sin embargo se tienen la elaboración de los trabajos proceso de cambio de los datos históricos del bandas y bitácora de cálculo a SIH como apoyo económico al programa ISI y la alineación de los temas de los grupos y programas de trabajo que conforman el CoNaMexPHI con la VIII fase del PHI (2014-2019) como apoyo a la vicepresidencia del Conamexphi.

## INFORME GENERAL DE ACTIVIDADES 2011 DE LOS PROGRAMAS GLOBALES Y GRUPOS DE TRABAJO DEL CONAMEXPHI

### AGUA Y EDUCACIÓN

- Apoyo en la implementación de la guía educativa “Descubre una Cuenca: río Santiago”, principalmente en los estados que conforman la cuenca. Presentación de guía educativa en los estados Zacatecas, Nayarit y Guanajuato.



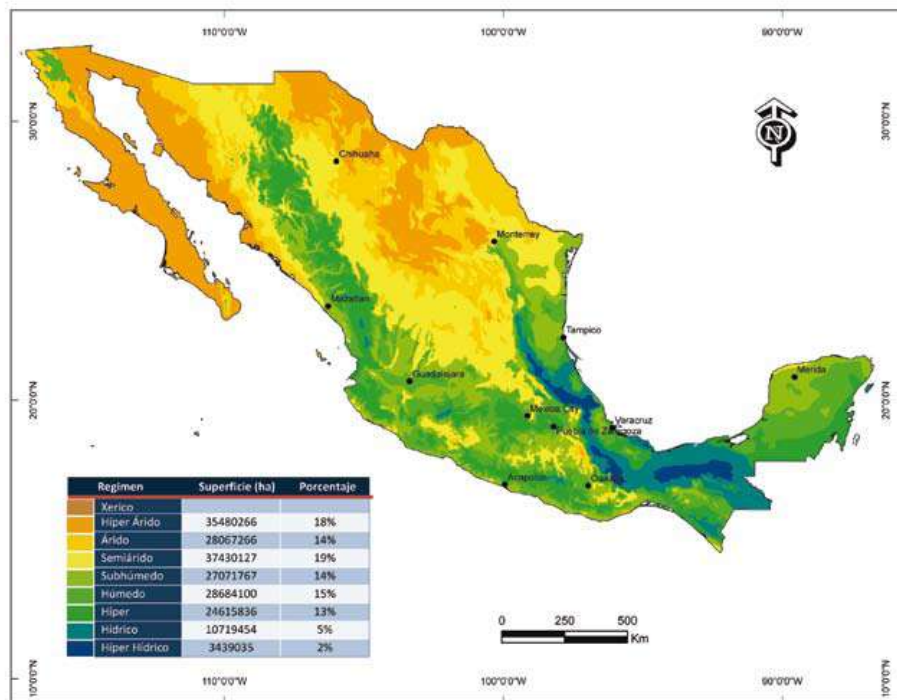
- Firma de acuerdo para la integración de la guía DUC como herramienta educativa para maestros de educación básica en Zacatecas



- Consolidar la red de facilitadores de Agua y Educación, promoverla hacia diversos sectores y seguir con las demás líneas de acción desarrolladas.
- Se apoyó a representantes del Programa Agua y Saneamiento de Unesco, a través de la coordinación de reuniones con representantes de CONAGUA y ECA en los estados Veracruz, Tabasco y Chiapas y se les proporcionó información para integrar una *Guía de materiales educativos*

## GWADI:

- Participación en la Reunión GWADI-LAC en Julio Dolio el 1 de Julio de 2011 donde se presentó el trabajo “Detección y evaluación de periodos deficitarios para la Región Hidrológica VIII y Detección y evaluación de periodos húmedos de la para la Región Hidrológica VIII
- Se ha continuado revisando y apoyando la generación del boletín mensual de seguimiento y monitoreo de la sequía para la cuenca del Río Culiacán
- Se concluyó con el mapa de zonas Áridas para México

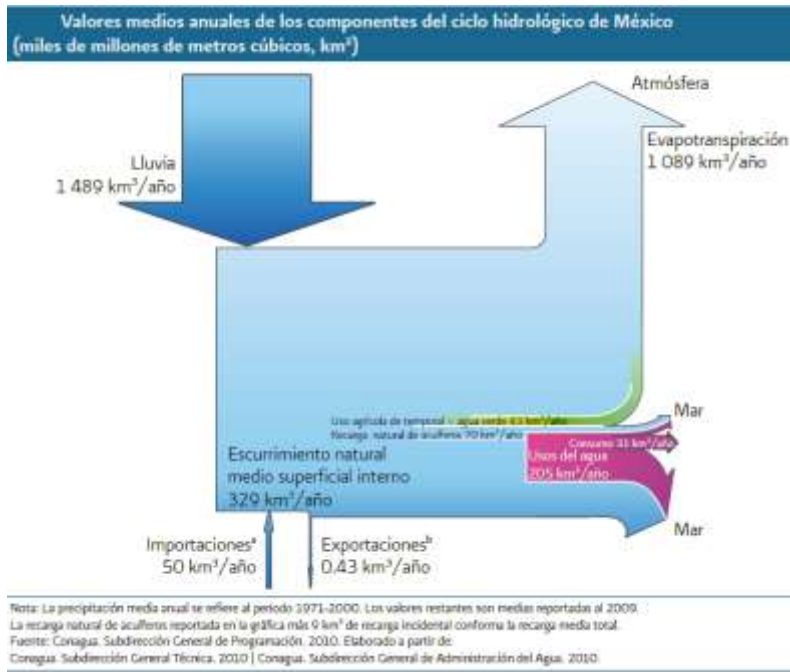


## FRIEND/AMIGO

- Se establecieron las bases de datos especializadas con referencia a los balances hídricos
- Se cuenta con la caracterización de los ríos e identificación de los mismos que cuencas con estaciones hidrométricas.

Red	Área	Sitios (número)
Red Primaria	Cuerpos superficiales	220
	Zonas costeras	78
	Aguas subterráneas	150
Red Secundaria	Cuerpos superficiales	272
	Zonas costeras	23
	Aguas subterráneas	45
Estudios Especiales	Cuerpos superficiales	162
	Zonas costeras	53
	Aguas subterráneas	409
Red de Referencia de Agua Subterránea		98
<b>Total</b>		<b>1 510</b>

Fuente: Conagua, Subdirección General Técnica, 2010.



## ECO-HIDROLOGÍA

- Se trabajó en el proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-AA-000-SCFI-2011 que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas.
- Interacción con la academia a través de la Red de Ecosistemas

## GÉNERO Y AGUA

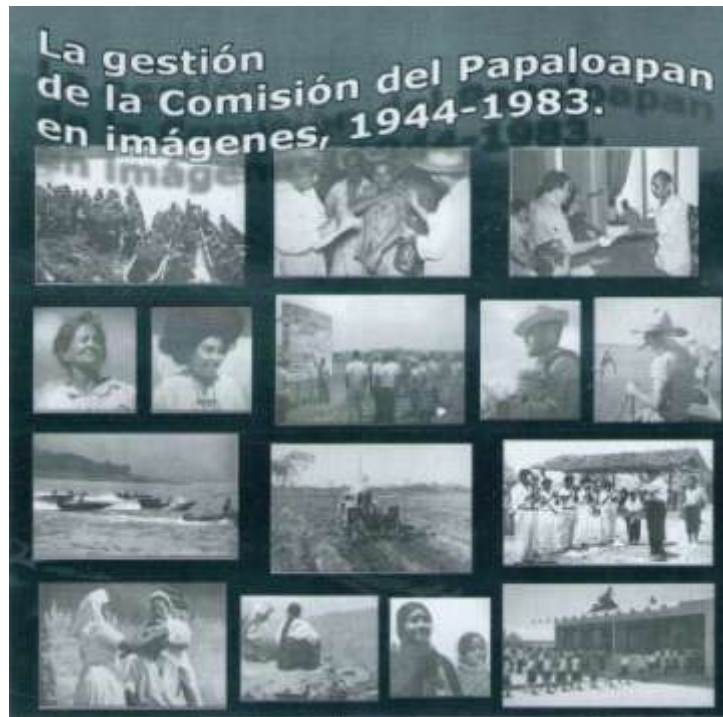
- Elaboración del trabajo titulado “Vulnerabilidad social y de género frente a huracanes en la costa de Yucatán”

AMENAZA	VINCULO
HURACÁN	<p><b>HOMBRES:</b> Perdimos el trabajo al no poder capturar pescado, tenemos que evacuar, nos afecta económicamente. Se cae el precio del ganado hasta un 20 o 30%, porque muchos quieren vender al no haber dinero y sí mucha necesidad</p> <p><b>MUJERES:</b> Perdimos todas nuestras herramientas de la cocina y nuestros muebles, la casa se inundó y quedó cubierta de lodo. Incertidumbre por el futuro de sus hijos</p>



## AGUA Y CULTURA

- En colaboración con el Archivo Histórico del Agua, se llevó a cabo la edición del disco compacto *La Gestión de la Comisión del Papaloapan en imágenes, 1944-1983*







## JIIHP

- PROPUESTA DE PROYECTO ARCAL 2012 - 2014

La propuesta ha sido aprobada por el Organismo Internacional de Energía Atómica, como proyecto de cooperación técnica RLA/7/016: “Using Isotopes for Hydrogeological Assessment of Intensively Exploited Aquifers in Latin America (ARCAL CXXVII)”



The screenshot displays the IAEA TC Programme Cycle Management Framework (PCMF) web interface. The top navigation bar includes links for Home, My Actions, My Programme Note, My Designs, My Projects, My TEPREDE, Help, and Logout. The user is identified as González Hita, Luis CP.

**Design Actions**

Design : RLA2010034

- Background
  - LFM
    - Project Elements
    - Assumptions
    - Indicators
  - Edit Background
  - Review Design
  - Workflow
  - Generate Project in Word
  - Generate LFM
  - Generate Workplan (Text)
  - Generate Workplan (GANTT)
  - View Project Budget
  - View Status Map
  - View Comments
  - View Remarks
  - Back to Programme Note

**Design Document**

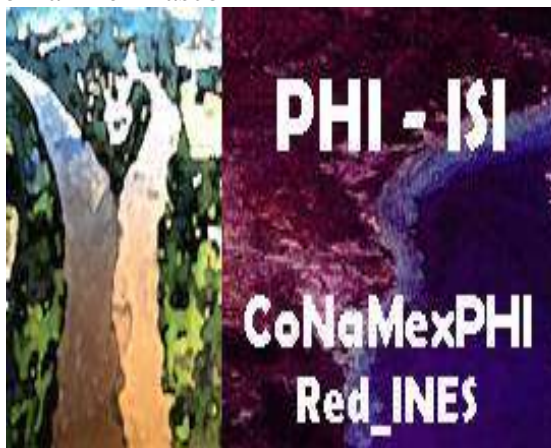
Concept No:	RLA2010034
Title:	Using Isotopes for Hydrogeological Assessment of Intensively Exploited Aquifers in Latin America (ARCAL CXXVII)
Original Language Title:	Estudios de actualización hidrogeológica y de contaminación difusa de los recursos de agua subterránea de la cuenca Lerma-Santiago-Pacífico
Status Completed:	DIR-TC: project design cleared (with DIR-10)
Project Number:	RLA7016
Project Type:	ARCAL
Submitted By:	Member State
Field of Activity:	15 - Water resources management
Participating Member States:	ARG BOL BRA CHI COL

**Project Design Team**

If the team details shown below are incorrect please email [TC\\_Project\\_Team - Contact](#)

## ISI

- Se llevaron a cabo mensualmente diversas conferencias en el tema de sedimentos
  - Medidas de mitigación de impacto de fenómenos erosivos y de sedimentación impartida por el Dr. Roberto Pizarro
  - Análisis de propagación de antidunas impartida por Francisco Nuñez
  - Estudio Matemático y experimental de la erosión en ríos por extracción aluvial y retirada de presas impartida por Carlos Ferrer
  - La modelación y descarga de sedimentos del río Grijalva en la dinámica costera del Golfo de México impartida por el Dr. Hermilo Ramírez León
  - Posibles mecanismos de falla en las márgenes y bordos del Río Carrizal impartida por el Dr. Armando Ramírez Rascon



## IGRAC

- Impartición del III Curso de Hidrogeoquímica aplicada del 20 al 23 de junio de 2011 el cual se instruyeron a 12 personas
- Participación en el XIII Diplomado Internacional “Sistemas de captación y aprovechamiento del Agua de lluvia (SCALL) para consumo humano, producción en traspatio, ambientes controlados, agricultura de temporal y recarga de acuíferos con el tema “Recarga artificial de acuíferos

## HELP

- Se desarrolló y entregó la información requerida para incorporar doce nuevas cuencas mexicanas al programa HELP (Hidrology for the Environment, Life and Policy): La información de cada una de las cuencas se realizó con base a lo solicitado en la guía para la preparación de propuestas de las cuencas HELP, y básicamente consiste en los siguientes puntos: Descripción general de la cuenca, propiedades geográficas, características demográficas, usos del suelo en la cuenca, recursos hídricos y sus usos, además de las características ambientales de la cuenca.



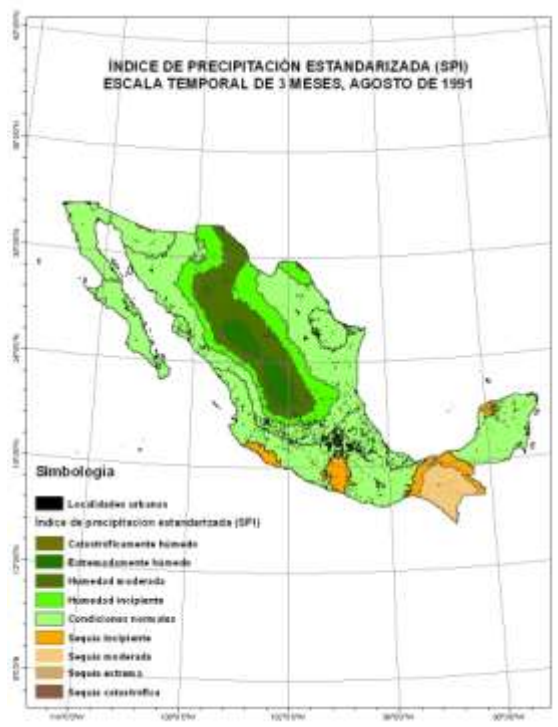
## ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA EL 2012

### AGUA Y EDUCACIÓN

- reproducción de material audiovisual y de un cuadernillo de actividades que complementa la guía “Descubre una cuenca “Río Santiago”

### GWADI:

- Desarrollar un proyecto interno sobre planeación para afrontar la sequía, de carácter multidisciplinario y multidimensional, para una cuenca o región piloto.
- Participar en una red latinoamericana sobre atención a la sequía, sobre todo con los países de Sudamérica con más zonas áridas y mayor problema de agua (Argentina y Chile), con la coordinación de CAZALAC.
- Publicación y difusión del desarrollo hecho en IMTA durante 2010: *Sequía y Cambio Climático*, con el proceso para detectar y evaluar periodos anómalos de disponibilidad de agua mediante el SPI



### FRIENRIEND/AMIGO

- Se pretende impartir el Curso para la Detección de la variación del Cambio Climático en México. El curso se dará el año que entra dentro del Objetivo 7 del PNH-2007-2012. “Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico”.
- Llevar a cabo el Establecimiento de un Sistema de monitoreo al futuro de zonas vulnerables a la variabilidad y cambio climático a partir del Método RclimDex
- La impartición del curso e-learning “Gestión Integrada de Recursos Hídricos como herramienta para la adaptación a los cambios climáticos”



## ECO-HIDROLOGÍA

Se pretende formar una red para investigadores interesados en el tema de la Ecohidrología y se plantea el trabajar con los diferentes programas y grupos de trabajo en una cuenca piloto



## GENERO Y AGUA

- A partir del trabajo realizado en el 2011 titulado “*Vulnerabilidad social y de género frente a huracanes en la costa de Yucatán*”
- ” se plantea para el 2012
- *Generar redes sociales.*
- *Estrategias de acompañamiento con perspectiva de género para incorporarlas en programas.*
- *Foros de acompañamiento, formación y asesoría.*
- *Diseñar una estrategia para sensibilizar a la población y a los actores políticos*

## AGUA Y CULTURA

- *Edición del Disco compacto “Documentos para la historia del agua en el Noroeste de México, 1873-1994”. En colaboración con el Archivo Histórico del Agua y la Facultad de Historia de la Universidad Autónoma de Sinaloa*



### **IGRAC**

1. *Curso “Conceptos básicos de hidrogeología e hidrogeoquímica”*
2. *Curso/Taller “Climate Variability and Change: Groundwater Resources”*

### **PCPP**

Se pretender imprimir el libro “LOS CONFLICTOS POR EL AGUA EN MÉXICO: CARACTERIZACIÓN Y PROSPECTIVA”

### **JIIHP**

- Primera Reunión de Coordinación: Revisión de objetivos, metodologías y elaboración de planes de trabajo del Proyecto de Cooperación Técnica RLA/7/016 “Using Isotopes for Hydrogeological Assessment of Intensively Exploited Aquifers in Latin America (ARCAL CXXVII)” Jiutepec, Morelos, México. 19 al 23 de marzo de 2012

### **ISI**

- Continuar con las presentaciones mensuales y buscar algún proyecto para que la red participe
- Elaboración de un libro “Guía metodológica para la estimación de erosión y sedimentación Volumen 3”

### **IGRAC**

- Impartición de los Cursos Taller Agua y Educación el cual será impartido por la M.C. Rita Vázquez y Bases para el estudio de Acuíferos Transfronterizos y el M.I. Manuel Martínez y Carlos Gutiérrez

**VII REUNIÓN DEL COMITÉ MEXICANO DEL PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL (CONAMEXPHI) REALIZADA EN LA SALA DEL CONSEJO DEL INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA, A LAS 11:00 HORAS DEL DÍA 12 DE MAYO DE 2011**

**ORDEN DEL DIA**

1. Bienvenida a cargo del Dr. Polioptro Martínez Austria (10 min)
2. Presentación de las actividades realizadas durante el 2010 y programa 2011 a cargo de los coordinadores de los programas globales y grupos de trabajo (10 min c/u)
  - ISARM (Ing. Rubén Chávez Guillén)
  - IGRAC (M en C. Carlos Gutiérrez Ojeda)
  - Friend (Ing. Mario López Pérez)
  - Agua y Educación (M en C. Marissa Mar Pecero)
  - HELP (Dr. Nahún García Villanueva)
  - ISI (Dr. Rafael Val)
  - IFI (Dr. Aldo Iván Ramírez)
  - PCCP (Dr. Sergio Vargas)
  - Eco-hidrología (Dr. Ezequiel García )
  - G-WADI (Dr. Israel Velasco Velasco)
  - JIHPP (Fis. Luis González Hita)
  - Desalación (M en I. César Calderón Mólgora)
  - Género y Agua (Dra. Denise Soares)
  - Agua y Cultura (Dr. Daniel Murillo)
3. Asuntos a tratar en la Sesión 46 de la Mesa del PHI (Dr. Polioptro Martínez)
4. Octava fase del PHI (M en C. Alberto Güitrón) (10 min)
5. Conclusiones y acuerdos (15 min)
6. Cierre a cargo del Dr. Polioptro Martínez Austria (5 min)

**Minuta de la VII Reunión del Comité Mexicano del Programa Hidrológico Internacional (ConamexPHI) realizada en la sala de Consejo del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua a las 11:00 hr del 12 de mayo de 2011**

1) Apertura de la reunión con comentarios del Dr. Polioptro F Martínez Austria:

Se indica que el PHI está en un proceso de transformación. En este momento se están concursando dos puestos, el de Secretario General y el de Representante General. En fecha próxima se tendrá una reunión de la Mesa del PHI en París, Francia, donde México tiene la vice-presidencia y esto permitirá incluir temas prioritarios en la octava fase del PHI. Los temas principales a considerar en este momento son aguas subterráneas, cambio global, educación en el tema de formación de capacidades y resolución de conflictos (disputas por la gestión y manejo del agua).

2) Presentación de los avances de trabajos realizados de los diversos programas globales y grupos de trabajo del PHI de México:

Programa Resultados relevantes

ISI Actividades 2010

Elaboración de un número especial sobre sedimentos de la Revista Aqua Lac y elaboración del libro: “Guía metodológica para la estimación de erosión y sedimentación”.

Programa 2011

- Presentaciones mensuales con temas de sedimentación
- Participación a nivel latinoamericano en el ISI LAC
- Buscar el proyecto de sedimentos con todo el grupo de la Red INES
- Reunión del grupo de la Red INES con presentación de proyectos

***Comentarios: Se propone considerar la elaboración de un libro con el subsidio del IMTA en donde se incluyan los resultados del III Seminario Internacional de Potamología.***

ISARM Actividades en el 2010

Realización de cuatro reuniones binacionales: dos sobre los acuíferos de Sonora-Arizona y otras dos para los acuíferos de Chihuahua-Nuevo México-Texas, con el fin de determinar las actividades del estudio y los responsables de parte de cada país.

Se aceptó la candidatura de México como sede de la próxima reunión de ISARM. Para este evento se contará con la participación de 20 representantes de América e igual número de delegados de la UNESCO/OEA. La reunión se llevará a cabo en Cancún Q.Roo., durante la última semana de octubre de 2011 con una duración de tres días. Los temas a discutir durante este evento incluyen gestión de los recursos humanos en la toma de decisiones y resolución de conflictos.

***Comentarios: En la participación del IMTA en esta reunión se debe revisar la propuesta presentada.***

IGRAC

Actividades 2010

- Elaboración del capítulo de libro “Aumento de oferta hídrica en el Caribe” ,agosto, 2010, República Dominicana.
- Impartición del curso “Conceptos básicos de hidrogeología e hidrogeoquímica”, 22 al 26 noviembre 2010, Puerto Príncipe, Haití
- Participación en la International Conference on Transboundary Aquifers: Challenges and New Directions, diciembre 6-8, 2010,París, Francia.

Programa 2011

- Curso previo al IX Taller de Coordinación UNESCO-OEA ISARM AMERICAS



- Curso “Hidrogeoquímica aplicada”

***Comentarios: El curso que se propone realizar debe incluir un enfoque social y de gestión del recurso agua.***

PCCP Programa 2011

- Documentar conflictos por el agua en la cuenca del río Balsas
- Realización del curso sobre manejo de conflictos PCCP en colaboración con instituciones de educación superior e investigación
- Adecuar Manual de manejo de conflictos con los ejemplos de la cuenca del río Balsas y México

***Comentarios:***

• ***Incluir la participación del Dr. Vargas en el curso de resolución de conflictos de la CONAGUA***

• ***Considerar una revisión del material de capacitación que elaboró la CONAGUA de la temática de resolución de conflictos.***

HELP Actividades 2010

- Se entregó el documento para la inscripción de once cuencas para proceder a su alta en HELP, en este mismo contexto se corrigieron algunos detalles

Programa 2011

- Con la información que se cuenta de la once cuencas se propone la elaboración de un documento para publicación

***Sin comentarios***

FRIEND Actividades 2010:

- Curso – Taller sobre “Establecimiento de un sistema de monitoreo para detectar el cambio climático en el futuro”, con la capacitación de 10 especialistas
- Integrar información respecto a datos promedios mensuales de una selección de estaciones climatológicas, hidrométricas, de aguas subterráneas y de calidad del agua, representativas de cada región de México.

Programa 2011:

- Desarrollo de la página en Internet del FRIEND/AMIGO – LAC (México).
- Habilitar en internet la página del FRIEND/AMIGO – LAC (México).
- Curso – Taller sobre “Establecimiento de un sistema de monitoreo para detectar el cambio climático en el futuro”, con la capacitación a 10 especialistas.
- Homologar sistema con base de datos FRIEND / AMIGO – LAC para México.

***Sin comentarios***

Agua y

Educación

Actividades 2010

Publicaciones:

- Dar seguimiento y apoyar el proyecto DUC Río Santiago

Talleres

- Facilitar talleres con base en *pool* nacional
- Actualizar certificación a enlaces de CECADESU-SEMARNAT
- Articular mejor la red de Agua y Educación
- Contribuir a los debates y propuestas locales e internacionales en materia de cultura del agua

***Comentarios: Se hace notar que se debe mejorar la articulación la red de Agua y Educación. Se invita a participar en la red Social FaceBook en el sitio “Agua y educación México PHIUNESCO/ Wet.***

***Se hace la invitación para asistir en República Dominicana para plantear la extensión del programa de agua y educación***

GWADI Actividades 2010:

- En prensa el libro “Sequia y cambio climático en México”
- Se mantiene la publicación del Boletín mensual de Monitoreo y Evaluación de Sequías – Cuenca del Río Culiacán.
- Publicación de artículo arbitrado referente a la zonificación agroclimática de Sinaloa, en revista indexada, diciembre de 2010

Programa 2011:

- Consolidar la vinculación con CAZALAC y otros organismos nacionales e internacionales para impulsar el estudio y la atención de la sequía.
- Impulsar la generación de boletines mensuales de sequía para otras cuencas
- Colaborar en proyectos que contemplen a la sequía como fenómeno que requiere atención prioritaria y continua
- Generar un Plan para afrontar sequías, documento guía para las entidades operativas del agua, con la participación de organismos académicos y gubernamentales (CEISS, CENAPRED, CONAFOR, CONAGUA, etc.)

***Comentarios: Se debe plantear la elaboración de un proyecto interno IMTA en este tema para el 2012.***

JHPP Actividades 2010:

Desarrollo decurso taller de aplicación de isótopos en hidrología, dirigido a especialista de instituciones nacionales.

Programa 2011

Desarrollar un curso de carácter internacional de aplicación de isótopos en hidrología, con el apoyo de la Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional y el OIEA, dirigido a especialista de los países de la región latinoamericana.

***Sin comentarios***

Agua y cultura Actividades 2010:

Primer Congreso de la Red de Investigadores Sociales Sobre el Agua, 2010

Programa 2011

En colaboración con el Archivo Histórico del Agua, desarrollo de disco compacto de La Gestión de la Comisión del Papaloapan en imágenes, 1944-1983.

***Sin comentarios***

Comentarios finales a la reunión:

- Se invita a participar en el III seminario de Potamología
- En relación con el documento entregado por el Coordinador del programa HELP se propone que esté en concordancia con el programa de Agua y Educación del PHI.
- En materia de sequías y ante la problemática que existe en este momento de desertificación, se puede plantear la creación de un Centro Regional.
- Se solicita que se envíen propuestas a la Vicepresidencia del Conamexphi para que se elabore un programa preliminar 2011, el cual se enviará al PHI-LAC para su apoyo.

Finalización de la reunión 14:20hr.

**VIII REUNIÓN DEL COMITÉ MEXICANO DEL PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL (CONAMEXPHI) REALIZADA EN LA SALA DEL CONSEJO DEL INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA, A LAS 10:00 HORAS DEL DÍA 7 DE DICIEMBRE DE 2011**

**ORDEN DEL DIA**

- ✓ Bienvenida a cargo del Dr. Polioptro Martínez Austria (10 min)
- ✓ Presentación de las actividades realizadas durante 2011 a cargo de los coordinadores de los programas globales y grupos de trabajo (10 min c/u)
  - ISARM (Ing. Rubén Chávez Guillén)
  - IGRAC (M en C. Carlos Gutiérrez Ojeda)
  - Friend (Ing. Mario López Pérez)
  - Agua y Educación (M en C. Marissa Mar Pecero)
  - HELP (Dr. Nahún García Villanueva)
  - ISI (Dr. Rafael Val)
  - PCCP (Dr. Sergio Vargas)
  - Eco-hidrología (Dra. Pilar Saldaña)
  - G-WADI (Dr. Israel Velasco Velasco)
  - JIHPP (Fis. Luis González Hita)
  - Género y Agua (Dra. Denise Soares)
  - Agua y Cultura (Dr. Daniel Murillo)
- ✓ Asuntos tratados en la Sesión 46 de la Mesa del PHI (Dr. Polioptro Martínez)
- ✓ Octava fase del PHI (M en C. Alberto Güitrón) (10 min)
- ✓ Conclusiones y acuerdos (15 min)
- ✓ Cierre a cargo del Dr. Polioptro Martínez Austria (5 min)

**Minuta de la reunión del Comité Mexicano del Programa Hidrológico Internacional (CoNaMexPHI) realizada en la sala del Concejo del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, a las 10:30 horas del día 7 de diciembre de 2011**

Comentarios y apertura de la sesión por parte del Dr. Polioptro Martínez Austria Presidente de la CoNaMexPHI.

Presentación de los avances de trabajos realizados de los diversos programas del PHI de México:

<b>Programa</b>	<b>Resultados relevantes</b>
IGRAC	<p>Actividades realizadas durante 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curso previo al IX Taller de Coordinación UNESCO-OEA ISARM AMERICAS</li> <li>• Curso “Hidrogeoquímica aplicada”</li> </ul> <p>Actividades programadas en el 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IV Curso “Hidrogeoquímica aplicada”</li> </ul> <p><b><i>Comentarios: Debido que en muchos países de la región se tiene un problema muy grave se sobre explotación de acuíferos, se propone reforzar los trabajos de este programa en el CoNaMexPHI.</i></b></p>
FRIEND	<p>Resultados en el 2011:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curso – Taller sobre “Establecimiento de un sistema de monitoreo para detectar el cambio climático en el futuro”, con la capacitación a 10 especialistas</li> <li>• Integrar información respecto a datos promedios mensuales de una selección de estaciones climatológicas, hidrométricas, de aguas subterráneas y de calidad del agua, representativas de cada región de México (actividad no terminada por falta de comunicación con el representante local regional).</li> </ul> <p>Actividades programadas en el 2012:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curso para la Detección de la variación del Cambio Climático en México. El curso se dará el año que entra dentro del Objetivo 7 del PNH-2007-2012. “Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico”.</li> <li>• Curso “Gestión Integrada de Recursos Hídricos como herramienta para la adaptación a los cambios climáticos”, se impartirá en línea con la plataforma del Instituto Tecnológico de Monterrey.</li> <li>• Homologar sistema con base de datos FRIEND / AMIGO – LAC para México.</li> </ul> <p><b><i>Comentarios: Se reitera que la comunicación Eduardo Planos representante regional latinoamericano es muy difícil, y se sugiere un cambio de representante por alguien más comprometido con el programa Friend</i></b></p>
Agua y Educación	<p>Actividades en el 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo en la implementación de la guía educativa “Descubre una Cuenca: río Santiago”, principalmente en los estados que conforman la cuenca.</li> <li>• Consolidar la red de facilitadores de Agua y Educación, promoverla hacia diversos sectores y seguir con las demás líneas de acción</li> </ul>

Programa	Resultados relevantes
	<p>desarrolladas.</p> <p>Actividades programadas en el 2012: Con la Guía educativa del río Santiago se considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover para que todos los estados ejerzan el mismo liderazgo y adopten la guía como parte complementaria de sensibilización a los demás aspectos de la gestión hídrica entre los actores de la cuenca</li> <li>• Consolidar una red de facilitadores, a través del seguimiento a aquellos que efectivamente están en activo, para lo cual, se está dando seguimiento personalizado a cada caso</li> <li>• Incrementar la capacitación a educadores formales se advierten dos caminos, insistir con CECADESU Semarnat (se ha comentado 3 veces), y revisar la relación con la SEP.</li> </ul> <p><b>Comentarios: La Presidencia emite un felicitación por la forma en como se ha manejado el tema de Agua y educación en el CoNaMexPHI.</b> <b>En relación al tema de descubre una Cuenca del Lago de Patzcuaro, trabajo realizado con éxito en el 2002, el cual se dejó de realizar debido a un cambio en la política del patrocinador, en este momento se considera por este como una acción prioritaria a realizarse en el futuro cercano.</b> <b>Finalmente, se considera que el programa del río Santiago es importante multiplicar las experiencias en el futuro cercano de capacitación a otras regiones del país.</b></p>
HELP	<p>Actividades en el 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de 12 nuevas cuencas mexicanas al programa HELP, las cuales son: Río Colorado, Río Concepción, Río Sonora, San Pedro, Río Mátape, Río Turbio, Lago de Cuitzeo, Laguna de Zapotlán, Río Calderón, Ayuquila-Armería, Península de Yucatán y Zapotlán.</li> </ul> <p>Actividades programadas en el 2012:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se buscará abrir un espacio de consulta en internet para las cuencas inscritas en HELP por el CoNaMexPHI.</li> </ul> <p><b>Comentarios: Debido a que no se han incorporado todas la cuencas en el sistema HELP del PHI, se reitera que la coordinación regional no ha cumplido sus compromisos de enlace con las solicitudes.</b> <b>Se considerará conjuntar las acciones con diferentes iniciativas como son HELP, ISARM, Friend, Agua y Educación, y Eco-hidrología.</b></p>
ISI	<p>Actividades en el 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformación de la Red_Ines, indicando que es una excelente opción para difundir e intercambiar experiencias en el tema de sedimentos.</li> <li>• Conferencia: Medidas de mitigación del impacto de fenómenos erosivos y de sedimentación;</li> <li>• Generación de un número especial de sedimentos de la Revista Aqua Lac, con las siguientes publicaciones: Análisis de la dirección de propagación de antidunas y Estudio matemático y experimental de la erosión en ríos por extracción aluvial y retirada de presas.</li> <li>• Elaboración del libro “Guía metodológica para la estimación de erosión y sedimentación” Volumen 3</li> </ul> <p>Actividades programadas en el 2012:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentaciones mensuales con temas de sedimentación</li> <li>• Participación a nivel latinoamericano en el ISI LAC</li> </ul>
PCCP	Actividades en el 2011

Programa	Resultados relevantes
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentar conflictos por el agua en la cuenca del río Balsas</li> <li>• Realización del curso sobre manejo de conflictos PCCP en colaboración con instituciones de educación superior e investigación</li> <li>• Adecuar Manual de manejo de conflictos con los ejemplos de la cuenca del río Balsas y México</li> </ul> <p>Actividades programadas en el 2012:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de una publicación entre el CoNaMexPHI, IMTA y UAEMorelos, con el tema “Los conflictos por el agua en México: caracterización y prospectiva”</li> </ul> <p><b>Comentarios:</b>  <b><i>La VicePresidencia indica que revizará la guía presentada por el Coodinador del PCCP, pero es importante contar con un documento que permita ser una base en la resolución de conflictos en materia de agua.</i></b></p>
Ecohidrología	<p>Actividades en el 2011:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en la elaboración de Norma Mexicana PROY-NMX-AA-000-SCFI-2011 Que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas.</li> </ul> <p>Actividades programadas en el 2012:</p> <p><b>Comentarios: <i>Dentro de los planes regionales se tienen dos partes la Consuntiva y la Brecha Ambiental, es este última se debe contar promover la Norma Oficial Mexicana de Caudal Ambiental, entonces queda de discusión si el Caudal Ambiental debe considerarse en una NOM o NMX.</i></b></p>
GWADI	<p>Actividades en el 2011:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a la reunión G-WADI LAC en Juan Dolio, República Dominicana, 1º de julio de 2011.</li> <li>• Terminación del mapa de Zonas Áridas de la República Mexicana</li> <li>• Se mantiene la publicación del Boletín mensual de Monitoreo y Evaluación de Sequías – Cuenca del Río Culiacán.</li> </ul> <p>Actividades programadas en el 2012:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un proyecto interno sobre planeación para afrontar la sequía, de carácter multidisciplinario y multidimensional, para una cuenca o región piloto.</li> <li>• Participar en una red latinoamericana sobre atención a la sequía, sobre todo con los países de Sudamérica con más zonas áridas y mayor problema de agua (Argentina y Chile), con la coordinación de CAZALAC.</li> <li>• Publicación y difusión del desarrollo hecho en IMTA durante 2010: Sequía y Cambio Climático, con el proceso para detectar y evaluar periodos anómalos de disponibilidad de agua mediante el SPI.</li> </ul> <p><b>Comentarios: <i>Se debe plantear la elaboración de un proyecto interno IMTA en este tema para el 2012.</i></b></p>
JIHPP	<p>Actividades programadas en el 2012:</p> <p>Se tiene un proyecto con la Agencia Internacional de Energía Atómica en el tema de uso de los isótopos en la geohidrología, para realizar en dos años.</p> <p><b>Comentarios: <i>Se envía a la presidencia la solicitud de autorización del proyecto.</i></b></p>

Comentarios finales a la reunión:

- Debido a la problemática que tiene la UNESCO relacionado a las aportaciones de los países de EUA, Canadá e Israel, en este momento se está planteando la elaboración de una re-estructura de la UNESCO, así como del PHI.
- No obstante se invita a todos los Coordinadores de los diversos programas del CoNaMexPHI a emitir para la próxima reunión, las actividades a realizar para la octava fase del PHI, todos los comentarios que se emitan serán considerados en la próxima reunión general del PHI.
- Se convoca a la próxima reunión del CoNaMexPHI para marzo de 2012.
- Para todos los Coordinadores se solicita actualizar las claves para el ingreso a la página del CoNaMexPHI

Finalización de la reunión 13:40.

**IX REUNIÓN DE COMITÉS NACIONALES Y PUNTOS FOCALES DEL  
PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL DE LA UINESCO PARA  
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE Y PRIMER SEMINARIO UNESCO-  
GRAPHIC-LAC, JUAN DOLIO, REP. DOMINICANA, DEL 28 DE JUNIO AL 1 DE  
JULIO DE 2011**

**1. Antecedentes**

El Comité Nacional Mexicano del Programa Hidrológico Internacional (CONAMEXPHI), es un programa intergubernamental a largo plazo y concebido en fases sucesivas. Centrado en los aspectos científicos y educativos de la hidrología y de la gestión de los recursos hídricos, basado en un enfoque interdisciplinario e intersectorial del mismo. El IMTA es sede del Comité en México. El objetivo del Conamexphi es el de apoyar el avance de la hidrología en nuestro país por medio del Comité Nacional Mexicano del Programa Hidrológico Internacional. El ingeniero Alberto Guitrón funge como vicepresidente del mismo y su asistencia a la IX Reunión de Comités Nacionales y puntos Focales del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO para América Latina y el Caribe es muy importante porque presentara los avances de los programas anidados en el Conamexphi al 2011 y un informe de actividades planificadas para el 2011 y 2012.

**2. Objetivo**

Asistencia a la IX Reunión de comités Nacionales y puntos Focales del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO para América Latina y el Caribe y participación en el Seminario Internacional GRAPHIC

**3. Desarrollo de la Reunión**

Se trataron los siguientes aspectos en la **Reunión de los Conaphis**:

El Programa Hidrológico Internacional:

- Acciones y programas
- Consejo Intergubernamental: Principales resultados de acuerdos
- Mesa del Consejo Intergubernamental: Principales resultados de acuerdos
- Informe de actividades del PHI en América Latina y el Caribe
- Informe de la Coordinación del Programa
- Actividades del PHI en América Latina y el Caribe



- Programas globales, regionales y grupos de trabajo
- Actividades del PHI en América Latina y el Caribe
- Programas globales, regionales y grupos de trabajo (cont.)
- Informe de actividades del PHI en América Latina y el Caribe
- Centros bajo los auspicios de la UNESCO y Cátedras UNESCO
- Presentaciones de los Estados Miembro (actividades desarrolladas y propuestas)
- Iniciativas regionales y globales
- PHI-LAC 2012-2013
- Nuevas iniciativas
- Evaluación de la VI Fase del PHI
- Fase VIII del PHI
- Modalidades de financiamiento del PHI
- Acciones futuras
- Resumen de las discusiones: Acuerdos, Recomendaciones y Acciones

## **SINOPSIS DEL PROGRAMA GRAPHIC**

### **Estudios de caso en curso y recomendaciones derivadas de directivas**

- Variabilidad del clima, tareas de recarga y el acuífero de High Plains, EUA
  - Impactos del cambio climático sobre el acuífero High Plains
- Sistemas de aguas subterráneas de isla
- Aplicación de los datos del satélite GRACE para detectar cambios de la reserva de agua subterránea
  - Evaluación de los impactos del cambio climático y actividades humanas en la recarga de las aguas subterráneas en cuencas tropicales
  - Efectos potenciales del cambio climático en los sistemas hidrogeológicos -sitio de demostración sobre acuífero Andros en las Bahamas
  - Gestión de acuíferos y tecnologías nuevas
  - Influencia del clima en el comportamiento hidrogeológico del lago Enriquillo
  - Estudio en el acuífero transfronterizo Masacre, Haití
  - Cartografía del acuífero del valle Basettere

### **Tecnologías y/o metodologías encontradas en el evento**

En el seminario de GRAPHIC se presentó una técnica novedosa la cual permite calcular la recarga con la edad del agua, la Aplicación de los datos del satélite GRACE para detectar cambios de la reserva de agua subterránea, también se presentaron datos que pronostica el cambio climático donde se precisa el enfriamiento de las aguas del océano pacifico medio lo cual provocara liberación de metano a la atmosfera un fenómeno capaz de intensificar el efecto invernadero. Estudio de la vulnerabilidad de las aguas subterráneas. Lucha contra la desertificación elaboración de metodologías para la cosecha de agua en zonas áridas

### **Nivel del IMTA con respecto a las tecnologías/metodologías encontradas**

Actualmente en el IMTA se está trabajando en un paquete de transferencia de tecnologías apropiadas para el uso de fuentes alternas para el abastecimiento de agua a pueblos. Los resultados obtenidos indican que con estas tecnologías de bajo costo y fácil aplicación ha sido posible impactar a nivel familiar en el modo de vida de los habitantes de las

comunidades, contribuyendo así en las actividades de abastecimiento con agua de lluvia, bombeo, producción de alimentos y el tratamiento primario y secundario del agua residual. Estas tecnologías pueden ser aprovechadas en otras regiones del país sin generar dependencia tecnológica y respetando los usos y costumbres de cada comunidad.

### **Áreas de oportunidad detectadas**

Chile requiere apoyo IMTA experto en la materia para la elaboración de los planes hídricos para el estado de Coquimbo a través del fondo México-Chile

### **Tecnologías recomendadas de aplicar en el IMTA**

Aplicación de los datos del satélite GRACE para detectar cambios de la reserva de agua subterránea

## **APOYO CON RECURSOS ECONÓMICOS A 2 PROGRAMAS GLOBALES QUE CONFORMAN EL CONAMEXPHI: ISI e IFI**

En México el Conamexphi tiene como función el apoyo de las ciencias hidrológicas para su avance y transformación. De esta manera este año se apoyó de manera económica los programas GWADI, ISI y PCCP. En la tabla siguiente se muestra un desglose del programa apoyado el trabajo realizado y el monto con el cual se apoyó a cada uno de los programas

<b><i>Programa apoyado</i></b>	<b><i>Título del trabajo</i></b>	<b><i>Importe</i></b>
ISI	Desarrollo de una aplicación para el análisis de sedimentos en México	\$81,200.00
IFI	III Seminario de Potamología	\$60,000.00
	Alineación de los temas de los grupos y programas de trabajo que conforman el CoNaMexPHI con la viii fase del phi (2014-2019)	\$20,000.00

A continuación se presenta un resumen de los trabajos elaborados por cada uno de estos programas y en el anexo se presenta en extenso el trabajo mismo.

### **RESUMENES DE LOS TRABAJOS DE LOS PROGRAMAS QUE FUERON APOYADOS CON RECURSOS ECONÓMICOS DEL CONAMEXPHI**

#### **TERCER SEMINARIO DE POTAMOLOGÍA JOSÉ ANTONIO MAZA ÁLVAREZ”**

El Tercer Seminario de Potamología “José Antonio Maza Álvarez” se llevó a cabo los días 25 y 26 de agosto de 2011 en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Se contó con la participación de 3 conferencistas internacionales (España, Argentina y Chile) y 11 nacionales (CONAGUA, CFE, Instituto de Ingeniería de la UNAM, Instituto Politécnico Nacional, IMTA), así como también de 250 asistentes promedio por día, entre especialistas, estudiantes y personas interesadas en el estudio de la potamología. Cada día del evento se abordaron diferentes temas: Ecohidrología fluvial, Efectos del cambio climático en los ríos, Obras de protección y restauración de ríos, Modelación numérica y física del flujo en cauces y del transporte de sedimentos; en total hubo 14 conferencias. También, durante el segundo día del evento, se llevó a cabo una mesa redonda en la que se debatió el tema de la “Operación de embalses del sistema hidroeléctrico en el río Grijalva”. El Comité Organizador promovió la realización de un curso básico sobre hidráulica fluvial los días 23 y 24 de agosto con el fin introducir a los asistentes en el tema de la potamología. Este curso tuvo buena acogida y asistieron 51 personas. El día 27 de agosto se realizó una visita técnica al Cañón del Sumidero, el cual presenta serios problemas de sedimentación y contaminación. Al interior de la página Web del IMTA, se creó un micrositio del evento en el cual se encuentran disponibles las presentaciones realizadas por los conferencistas. En esta tercera versión del seminario se resaltó la necesidad de continuar con el estudio de la potamología y sus diversas especialidades con el fin de tener capacidades para enfrentar los grandes retos en materia de cambio climático y desarrollo ambiental sustentable.

## **PROCESO DE CAMBIO DE LOS DATOS HISTÓRICOS DEL BANDAS Y BITÁCORA DE CÁLCULO A SIH**

El proyecto FRIEND (Regímenes de Corriente en Cuencas Experimentales y Red de Datos Internacionales), es un proyecto transversal en la agenda científica del Programa Hidrológico Internacional surgido en el año 1985, que tiene como objetivos de trabajo entre otros:

- Compartir y mejorar las herramientas para el análisis hidrológico.

Por lo que se ha determinado la integración de la información de Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS) al Sistema de Información Hydroclimatológica (SIH) con objeto de integrar toda la información a tiempo real e histórica que se genera en el país.

El proceso de cambio de datos de un sistema a otro requiere de un conocimiento específico en sistemas computacionales, especialmente en los módulos que se emplean en cada sistema, de las capacidades requeridas de almacenamiento de esta información, de las variables empleadas y de la forma como se generan los valores que son calculados.

## **ALINEACIÓN DE LOS TEMAS DE LOS GRUPOS Y PROGRAMAS DE TRABAJO QUE CONFORMAN EL CONAMEXPFI CON LA VIII FASE DEL PHI (2014-2019)**

Los recursos hídricos son sin duda una cuestión transversal en el desarrollo sostenible. La Cumbre Mundial de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible (2002) fue un acontecimiento señero que ha alentado a los Estados Miembros a aplicar planes de acciones (nacionales y regionales) para la gestión integrada de los recursos hídricos. En los Objetivos de desarrollo del Milenio (ODM) se reconoció el papel esencial de los recursos hídricos, como se indicó en el análisis de la Junta Asesora del Secretario General de las Naciones Unidas sobre Agua y Saneamiento, en el que se estimó que los recursos hídricos eran responsables de una tercera parte del logro de los ODM; se fijaron objetivos específicos respecto del acceso al agua potable y al saneamiento básico. Empero, y pese a los considerables esfuerzos realizados por los países y otras partes interesadas, muchos países en desarrollo todavía no se han encaminado al logro de los ODM relacionados con el agua, principalmente con el saneamiento en África. Los diversos componentes del cambio mundial (el cambio climático, el crecimiento demográfico, los cambios en la utilización y la ocupación del territorio, la mundialización, entre otros) aumentan las dificultades. Los países que tienen problemas de escasez de agua ahora tienen que afrontar una creciente vulnerabilidad a fenómenos extremos relacionados con el agua (sequías e inundaciones) y posiblemente una creciente frecuencia e intensidad de los mismos. Además, la urbanización acelerada, especialmente en asentamientos informales, plantea cada vez más problemas a los métodos tradicionales de gestión de los recursos hídricos urbanos, junto con una creciente presión sobre los recursos de aguas subterráneas para complementar el abastecimiento limitado de aguas superficiales

## PAGINA WEB DEL CONAMEXPHI

El Conamexphi cuenta con su propia página web, en la cual se puede ver publicaciones documentos noticias eventos y diversas informaciones referentes al comité.



Cuenta con un directorio de miembros del Conamexphi, presentaciones de los tres seminarios de Potamología, las presentaciones de los mismos, un enlace con la revista Aqua-Lac. También se cuenta con un blog donde se puede compartir y transferir información de cada uno de los grupos de trabajo así como un contador de visitas a la página. Cabe hacer mención que el desarrollo de la página web el mantenimiento y hospedaje se financian con recursos propios del proyecto TH1104.1. *Importe por el desarrollo de la página web del Conamexphi \$25,000.00 y Mantenimiento de la página web y hospedaje por un año \$40,000.00*



Al día 19 de Diciembre de 2011 el contador de visitas de la página web del Conamexphi registro 1220 entradas.

## ANEXO I

### Tercer Seminario de Potamología José Antonio Maza Álvarez”

El Tercer Seminario de Potamología “José Antonio Maza Álvarez” se llevó a cabo los días 25 y 26 de agosto de 2011 en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Se contó con la participación de 3 conferencistas internacionales (España, Argentina y Chile) y 11 nacionales (CONAGUA, CFE, Instituto de Ingeniería de la UNAM, Instituto Politécnico Nacional, IMTA), así como también de 250 asistentes promedio por día, entre especialistas, estudiantes y personas interesadas en el estudio de la potamología. Cada día del evento se abordaron diferentes temas: Ecohidrología fluvial, Efectos del cambio climático en los ríos, Obras de protección y restauración de ríos, Modelación numérica y física del flujo en cauces y del transporte de sedimentos; en total hubo 14 conferencias. También, durante el segundo día del evento, se llevó a cabo una mesa redonda en la que se debatió el tema de la “Operación de embalses del sistema hidroeléctrico en el río Grijalva”. El Comité Organizador promovió la realización de un curso básico sobre hidráulica fluvial los días 23 y 24 de agosto con el fin introducir a los asistentes en el tema de la potamología. Este curso tuvo buena acogida y asistieron 51 personas. El día 27 de agosto se realizó una visita técnica al Cañón del Sumidero, el cual presenta serios problemas de sedimentación y contaminación. Al interior de la página Web del IMTA, se creó un micrositio del evento en el cual se encuentran disponibles las presentaciones realizadas por los conferencistas. En esta tercera versión del seminario se resaltó la necesidad de continuar con el estudio de la potamología y sus diversas especialidades con el fin de tener capacidades para enfrentar los grandes retos en materia de cambio climático y desarrollo ambiental sustentable.

<p><b><u>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</u></b> <b><u>TERCER SEMINARIO INTERNACIONAL DE POTAMOLOGÍA “JOSÉ</u></b> <b><u>ANTONIO MAZA ÁLVAREZ”</u></b> <b><u>TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, 25 Y 26 DE AGOSTO DE 2011</u></b></p> <p><b><u>PROGRAMA GENERAL DEL SEMINARIO</u></b> <b><u>Jueves 25 de Agosto de 2011</u></b></p> <p><b><u><i>Inauguración y primer ciclo de conferencias</i></u></b></p>	
<p><u>09:00 - 10:00</u></p>	<p><u>Registro de participantes</u></p>
<p><u>10:00 - 10:30</u> <u>Inauguración</u></p>	<p><u>Presentación del Presídium</u></p> <p><u>Integrantes:</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <u>Dr. Polioptro Martínez Austria - IMTA</u></li><li>2. <u>Dr. Fco. Javier Aparicio Mijares - IMTA</u></li></ol>



**INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA**  
**TERCER SEMINARIO INTERNACIONAL DE POTAMOLOGÍA “JOSÉ**  
**ANTONIO MAZA ÁLVAREZ”**  
**TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, 25 Y 26 DE AGOSTO DE 2011**

**PROGRAMA GENERAL DEL SEMINARIO**  
**Jueves 25 de Agosto de 2011**

**Inauguración y primer ciclo de conferencias**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. <u>Dr. Felipe Arreguín Cortés - AMH</u></li> <li>4. <u>Dr. José M. Fernández Dávila - CFE</u></li> <li>5. <u>Lic. Juan Sabines Guerrero - Gobierno de Chiapas</u></li> <li>6. <u>Q.F.B. Andrés Granier Melo - Gobernador de Tabasco</u></li> <li>7. <u>Ing. Héctor Manuel López Peralta - Secret. Infraest. Gob. Tabasco</u></li> <li>8. <u>Ing. Raúl Saavedra Horita - CONAGUA</u></li> <li>9. <u>Mtro. Jaime Valls Esponda - Rector UNACH</u></li> <li>10. <u>Dr. Martín Mundo Molina - UNACH</u></li> <li>11. <u>Lic. Seth Yassir Vásquez Hernández - Presidente Mpal. Tuxtla</u></li> <li>12. <u>Dr. Adalberto Noyola - II UNAM</u></li> </ol> <p style="text-align: center;"><u>Mensaje de Bienvenida</u> <u>Fco. Javier Aparicio</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Inauguración del Seminario</u> <u>Poliopro Martínez</u></p>
<u>10:30 - 10:45</u>	<u>Receso</u>
10:45 - 11:45 <u>Conferencia Magistral Inaugural</u>	<u>Obras fluviales en cauces torrenciales</u> <u>José Luis García Rodríguez UPM</u>
<u>11:45 - 12:00</u>	<u>Receso</u>
<u>12:00</u>	<u>Inicio conferencias plenarias</u>

**INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA**  
**TERCER SEMINARIO INTERNACIONAL DE POTAMOLOGÍA “JOSÉ**  
**ANTONIO MAZA ÁLVAREZ”**  
**TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, 25 Y 26 DE AGOSTO DE 2011**

**PROGRAMA GENERAL DEL SEMINARIO**  
**Jueves 25 de Agosto de 2011**

**Inauguración y primer ciclo de conferencias**

<u>12:00 - 13:00</u>	<u>Riesgos de inundación en México</u> <u>Felipe Arreguín CNA</u>
<u>13:00 - 14:00</u>	<u>Evaluación de riesgos de deslizamientos naturales</u> <u>Humberto Marengo CFE</u>
<u>14:00 - 15:30</u>	<b><u>Comida</u></b>
<u>15:30 - 16:10</u>	<u>Construcción de mapas de riesgo e inundación en ríos en la zona del Soconusco</u> <u>Víctor Alcocer IMTA</u>
<u>16:10 - 17:00</u>	<u>Comparación de modelos matemáticos de fondo móvil de 2 y 3 ecuaciones</u> <u>Moisés Berezowsky II-UNAM</u>
<u>17:00 - 17:10</u>	<b><u>Receso</u></b>
<u>17:10 - 17:50</u>	<u>Desembalse de cauces y estabilidad de bordos</u> <u>Xiangyue Li Xiu IMTA</u>
<u>17:50 - 18:30</u>	<u>Tecnologías fluídicas para la reducción de la socavación local</u> <u>Robie Bonilla IPN</u>
<u>19:00 - 20:00</u>	<b><u>Brindis de Bienvenida</u></b>

**INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA**  
**TERCER SEMINARIO INTERNACIONAL DE POTAMOLOGÍA “JOSÉ**  
**ANTONIO MAZA ÁLVAREZ”**  
**TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, 25 Y 26 DE AGOSTO DE 2011**

**PROGRAMA GENERAL DEL SEMINARIO**  
**Viernes 26 de Agosto de 2011**

**Segundo ciclo de conferencias**

<u>08:30 - 9:00</u>	<u>Registro de participantes</u>
<u>9:00</u>	<b><u>Inicio conferencias plenarias</u></b>
<u>9:00 - 9:50</u>	<u>Análisis de cambios climáticos y su influencia en los periodos de retorno de los caudales punta</u> <u>Roberto Pizarro PHI</u>
<u>9:50 - 10:40</u>	<u>Ecohidrología Fluvial</u> <u>Marcelo Gaviño PHI</u>
<u>10:40 - 11:30</u>	<u>Diseño de bordos de protección</u> <u>Gabriel Auvinet Guichard II-UNAM</u>
<u>11:30 - 11:50</u>	<b><u>Receso</u></b>
<u>11:50 - 12:30</u>	<u>Oscar Fuentes Mariles II-UNAM</u>
<u>12:30 - 13:10</u>	<u>Avances en el cálculo del transporte de sedimentos</u> <u>Sergio Cruz IPN</u>
<u>13:10 - 14:00</u>	<u>Análisis del comportamiento Hidráulico-Sedimentológico de la desembocadura del río Grijalva con el mar</u> <u>Miguel Montoya IMT</u>
<u>14:00 - 15:30</u>	<b><u>Comida</u></b>

**INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA**  
**TERCER SEMINARIO INTERNACIONAL DE POTAMOLOGÍA “JOSÉ**  
**ANTONIO MAZA ÁLVAREZ”**  
**TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, 25 Y 26 DE AGOSTO DE 2011**

**PROGRAMA GENERAL DEL SEMINARIO**  
**Viernes 26 de Agosto de 2011**

**Segundo ciclo de conferencias**

<u>15:30 – 16:10</u>	<u>El Plan Hídrico Integral de Tabasco a tres años de su inicio: Metas y resultados</u> <u>Javier Carrillo II-UNAM</u>
<u>16:10 – 17:30</u>	<p style="text-align: center;"><b><u>Mesa redonda</u></b>  <u>“Operación de embalses del sistema hidroeléctrico en el río Grijalva”</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Dr. Fco. Javier Aparicio Mijares – IMTA</u>  <u>Moderador</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Participantes:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Dr. Horacio Rubio CONAGUA</u></li> <li>2. <u>Dr. José M. Fernández Dávila - CFE</u></li> <li>3. <u>Dr. Fdo. González Villareal II-UNAM</u></li> <li>4. <u>Ing. Héctor Manuel López Peralta - Gob. Tabasco</u></li> <li>5. <u>Lic. Luis Manuel García Moreno – Director de Protección Civil para el Manejo Integral de Riesgos de Desastres, Gob. de Chiapas</u></li> <li>6. <u>M. I. Juan José Muciño Porras - UNACH</u></li> </ol>
<u>17:30 – 17:40</u>	<b><u>Receso</u></b>
<u>17:40 – 17:50</u>	<u>Conclusiones finales del III Seminario y trabajo a futuro</u> <u>Dr. Fco. Javier Aparicio Mijares</u>
<u>17:50 – 18:00</u>	<u>Acto de clausura del Seminario</u> <u>Dr. Polioptro Martínez Austria</u>

**Sábado 27 de Agosto de 2011**

**Visita Técnica**


09:00 - 15:00

Visita Técnica  
Lugar: Cañón del Sumidero  
Coordina: Colegio de Ingenieros Civiles -  
Chiapas

## ANEXO II.

### PROCESO DE CAMBIO DE LOS DATOS HISTÓRICOS DEL BANDAS Y BITÁCORA DE CÁLCULO A SIH

#### Contenido

1	Antecedentes .....	36
2	Justificación.....	36
3	Información de contexto.....	36
4	Descripción de actividades.....	36
4.1	Actualización del SIAS .....	36
4.2	Análisis de datos registrados en campo .....	37
4.3	Edición de datos .....	41
4.4	Métodos de cálculo .....	43
4.4.1	Cálculo por QE .....	44
4.4.2	Cálculo por QEP .....	46
4.4.3	Cálculo por QES .....	47
4.4.4	Introducción de gastos virtuales .....	47
4.4.5	Cálculo por LE.....	48
4.5	Integración de Resultados.....	52
4.6	Actualización de la base de datos (botón  ).....	53
4.7	Base de datos de cálculo .....	55
4.8	Exportación de Datos históricos .....	60
4.9	Verificación de catálogo .....	60

## **1 Antecedentes**

El Comité Nacional Mexicano del Programa Hidrológico Internacional (CONAMEXPHI), es un programa intergubernamental a largo plazo y concebido en fases sucesivas. Centrado en los aspectos científicos y educativos de la hidrología y de la gestión de los recursos hídricos, basado en un enfoque interdisciplinario e intersectorial del mismo.

El objetivo del proyecto TH 1104.1 denominado “Coordinación del Comité Nacional Mexicano del Programa hidrológico internacional” es el apoyar el avance de la hidrología en nuestro país por medio del CoNaMexPHI. El Comité se compromete a apoyar con recursos económicos a 4 programas globales que conforman el Conamexphi IFI, PCCP Friend y G-WADI. Existe un documento que expresa el compromiso del Comité en apoyar de manera económica al programa Friend para la realización de sus temas de investigación.

## **2 Justificación**

El proyecto FRIEND (Regímenes de Corriente en Cuencas Experimentales y Red de Datos Internacionales), es un proyecto transversal en la agenda científica del Programa Hidrológico Internacional surgido en el año 1985, que tiene como objetivos de trabajo entre otros:

Compartir y mejorar las herramientas para el análisis hidrológico.

Por lo que se ha determinado la integración de la información de Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS) al Sistema de Información Hydroclimatológica (SIH) con objeto de integrar toda la información a tiempo real e histórica que se genera en el país.

El proceso de cambio de datos de un sistema a otro requiere de un conocimiento específico en sistemas computacionales, especialmente en los módulos que se emplean en cada sistema, de las capacidades requeridas de almacenamiento de esta información, de las variables empleadas y de la forma como se generan los valores que son calculados.

## **3 Información de contexto**

Se empleará como información base los datos almacenados en BANDAS, específicamente de los archivos históricos tomados del directorio HistóricosMDB, del sistema.

### **4 Descripción de actividades**

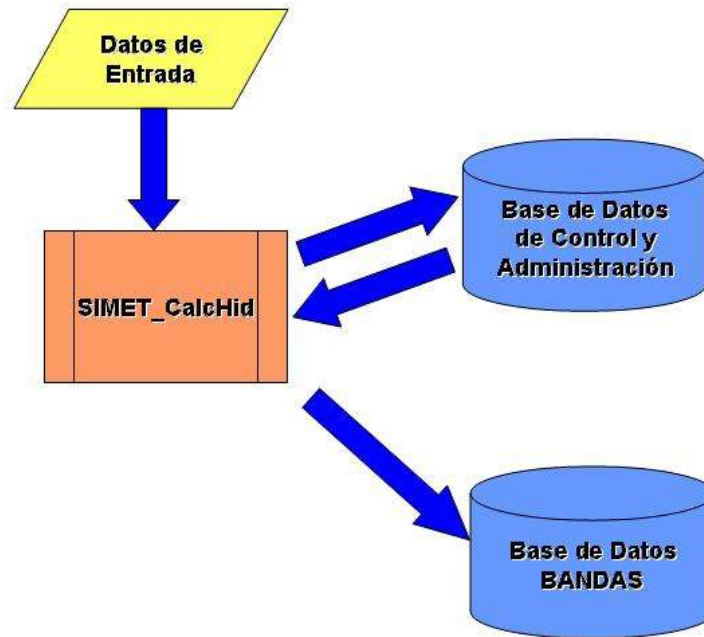
#### **4.1 Actualización del SIAS**

La versión 2 del Sistema de Información de Aguas Superficiales (SIAS v2) contempla un módulo de cálculo (CalcHid) con una interfaz gráfica para el análisis y edición de los datos de entrada y de los cálculos realizados.

CalcHid requiere como entrada los archivos con las mediciones de escala (limnigrama) y con los aforos (hidrograma), los cuales pueden estar en el formato de captura hasta 2007 (archivos dbf con extensión int) o como base de datos (archivos mdb).

El usuario analiza gráficamente las mediciones realizadas en un período de tiempo dado, identificando y corrigiendo los errores de captura, determinando el método de cálculo más apropiado y así como los parámetros necesarios para realizarlo.

Con los datos calculados se procede a la actualización de los datos históricos diarios, mensuales y anuales, los cuales se encuentran en la base de datos de BANDAS, en la versión actual es un archivo con extensión mdb y nombre el de la estación en cuestión.



Además de los archivos anteriores, el sistema emplea una base de datos para el control y administración (CalcHid.mdb) donde se registran los cambios efectuados en los archivos de entrada (datos registrados en campo), los parámetros que definen la curva ELEVACIÓN-GASTO, y la forma como se actualizaron los datos históricos.

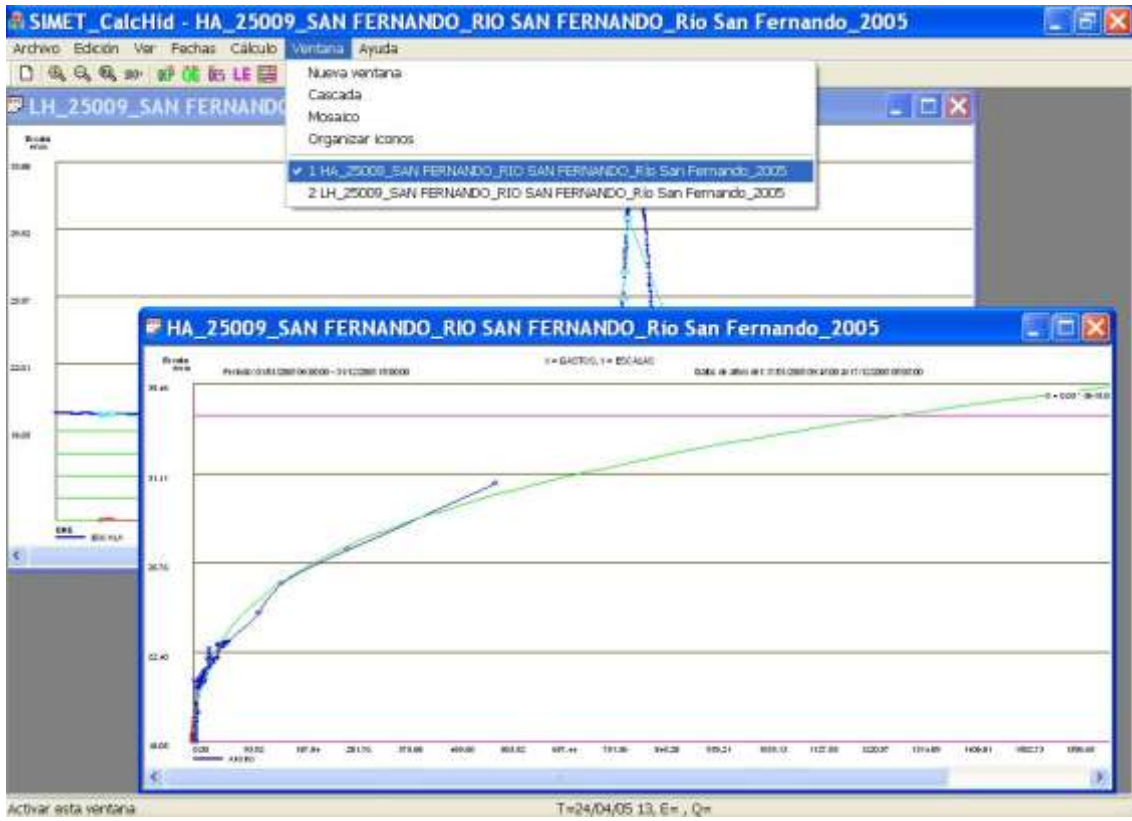
#### 4.2 Análisis de datos registrados en campo

Cuando el usuario selecciona el archivo de datos a emplear CalcHid muestra dos gráficas:

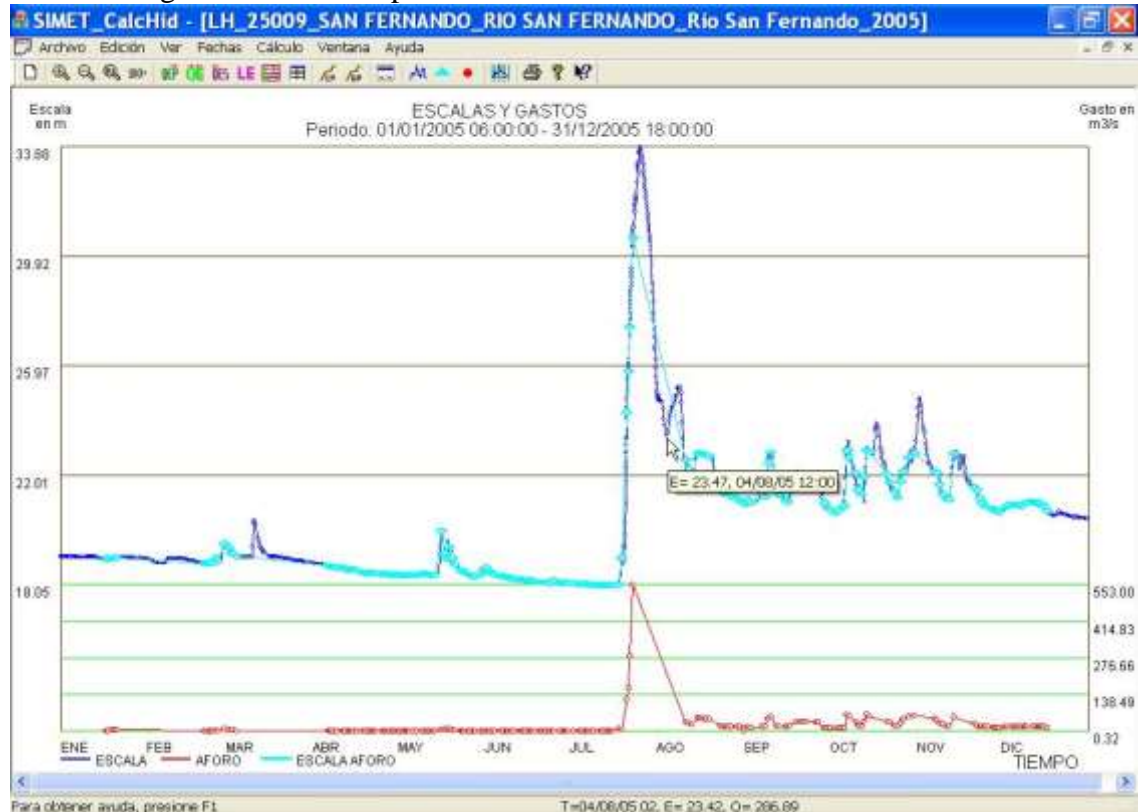
- i) LH con el limnigrama y el hidrograma del año más antiguo en el archivo de entrada
- ii) HA con los datos de ESCALA - GASTO de los aforos y la curva del tipo

$Q=A*(E-E_0)^B$  resultado del ajuste por mínimos cuadrados de los datos de la mediciones de escala y gasto.





La gráfica LH está dividida en dos partes, en la superior se muestran las lecturas de escala observadas y las registradas durante los aforos a lo largo del año y en la parte inferior los gastos calculados para cada aforo.



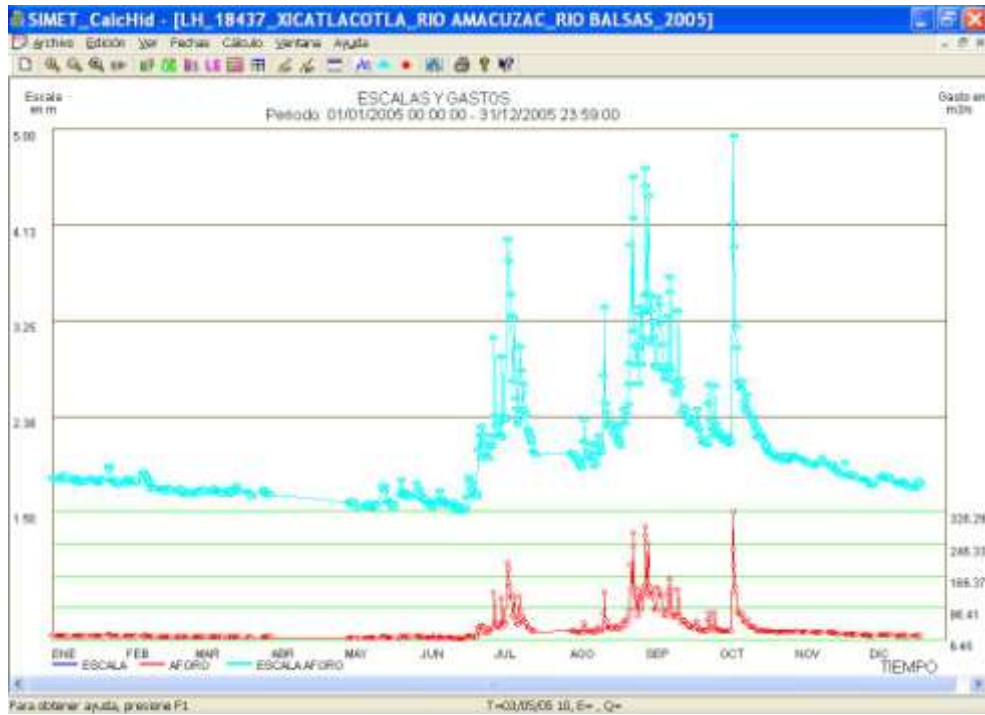
En esta gráfica cuando se posiciona el cursor sobre uno de los puntos de entrada se exhibe una etiqueta con los datos del punto en cuestión y en la barra de estado siempre se exhibe la fecha, el gasto y la escala correspondiente a la posición del cursor.

En esta ventana por default aparecen el limnigrama, generado a partir de las lectura de escala, el hidrograma generado a partir de los aforos, y el limnigrama generado con las lecturas de escala al momento de los aforos.

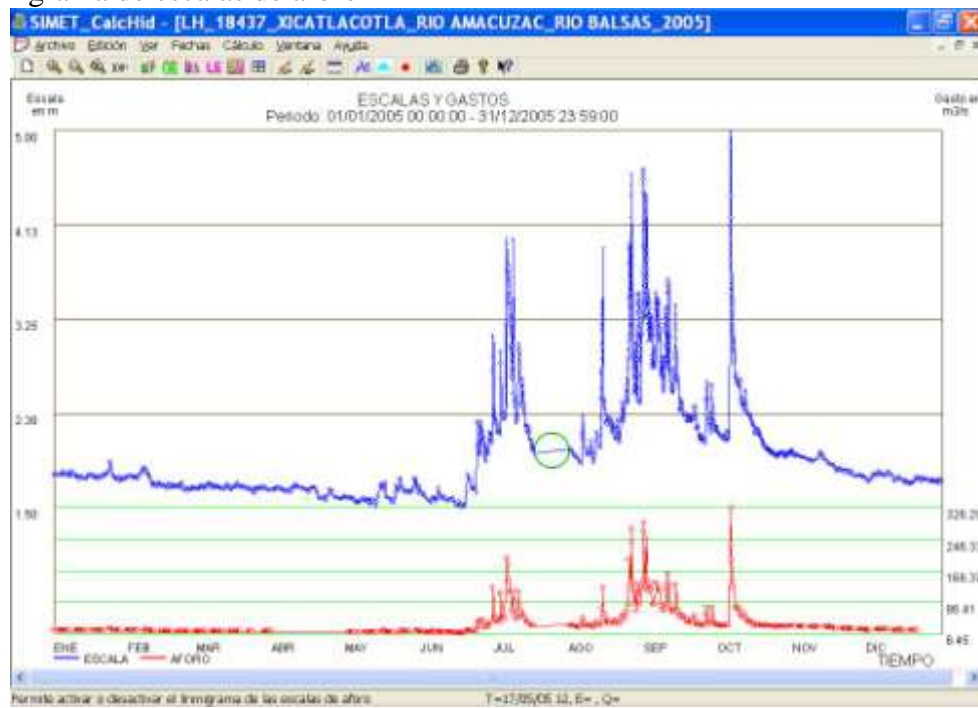
Cada una de estas gráficas se puede activar o desactivar por medio de una de las opciones del menú **Ver** o de los iconos asignados para esa acción.



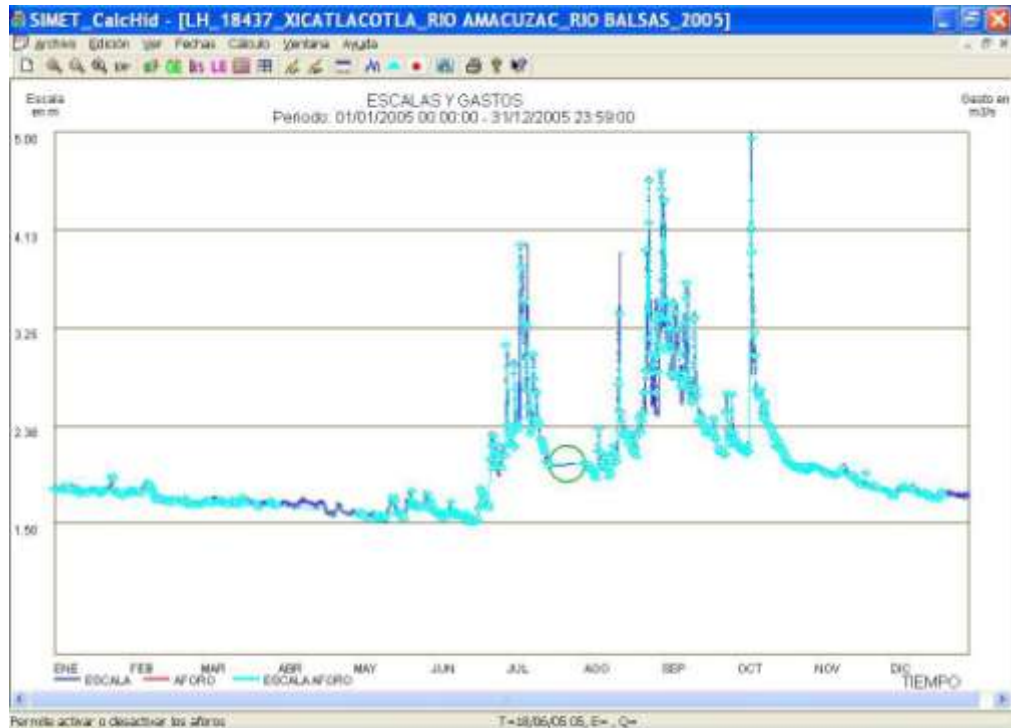
Linmigramas de escalas



Linmigrama de escalas de aforo

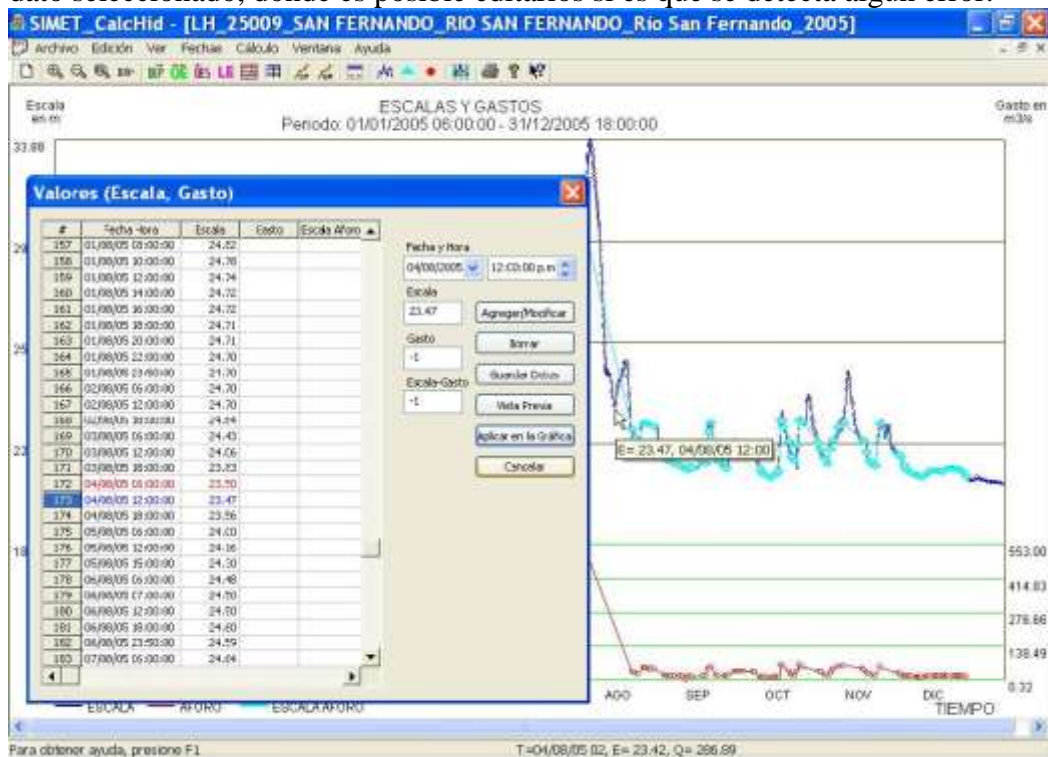


Aforos



#### 4.3 Edición de datos

Al oprimir el botón derecho del cursor sobre cualquiera de los puntos de las gráficas se exhibe una tabla con los datos numéricos de 15 días antes y después de la fecha del dato seleccionado, donde es posible editarlos si es que se detecta algún error.

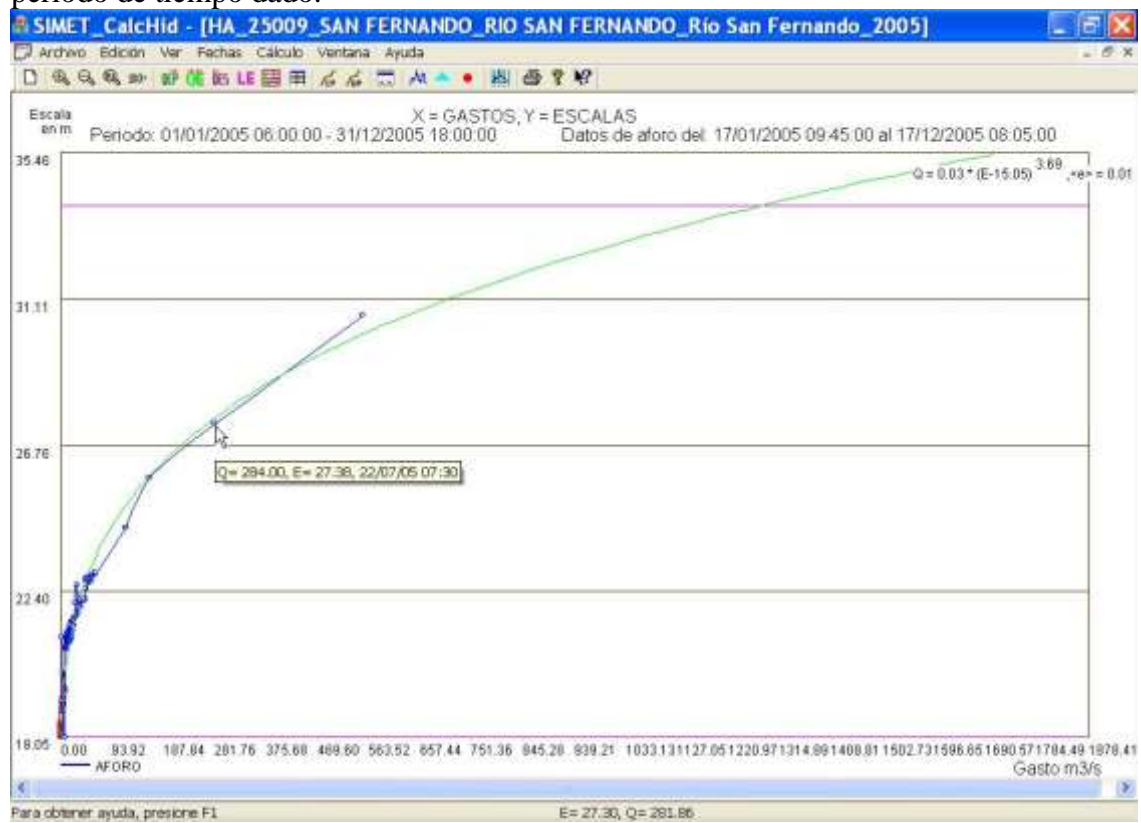


La edición se realiza por medio de los cuadros colocados en la parte derecha del cuadro donde se exhiben los valores del dato seleccionado. Se debe posicionar el cursor en el renglón correspondiente, modificar los valores deseados y oprimir alguno de los botones “Agregar/Actualizar” o “Borrar” de acuerdo a la acción que desee, si desea ver el cambio en la gráfica y seguir analizando los datos numéricos presione el botón “Vista previa”, o si desea aplicar los cambios a la gráfica y dejar de analizar los datos presione el botón “Aplicar a la grafica”, si desea guardar los cambios a los datos en el archivo original de entrada presione el botón “Guardar Datos”.

Si no se oprime el botón de “Guardar Datos” los datos modificados se mantienen en memoria y se podrán usar para analizar las gráficas, pero se perderán los cambios realizados cuando se cierre la ventana de trabajo. Si se oprime el botón “Guardar Datos” el archivo original se modifica y los cambios realizados se graban en la bitácora del sistema para fines de control y supervisión.

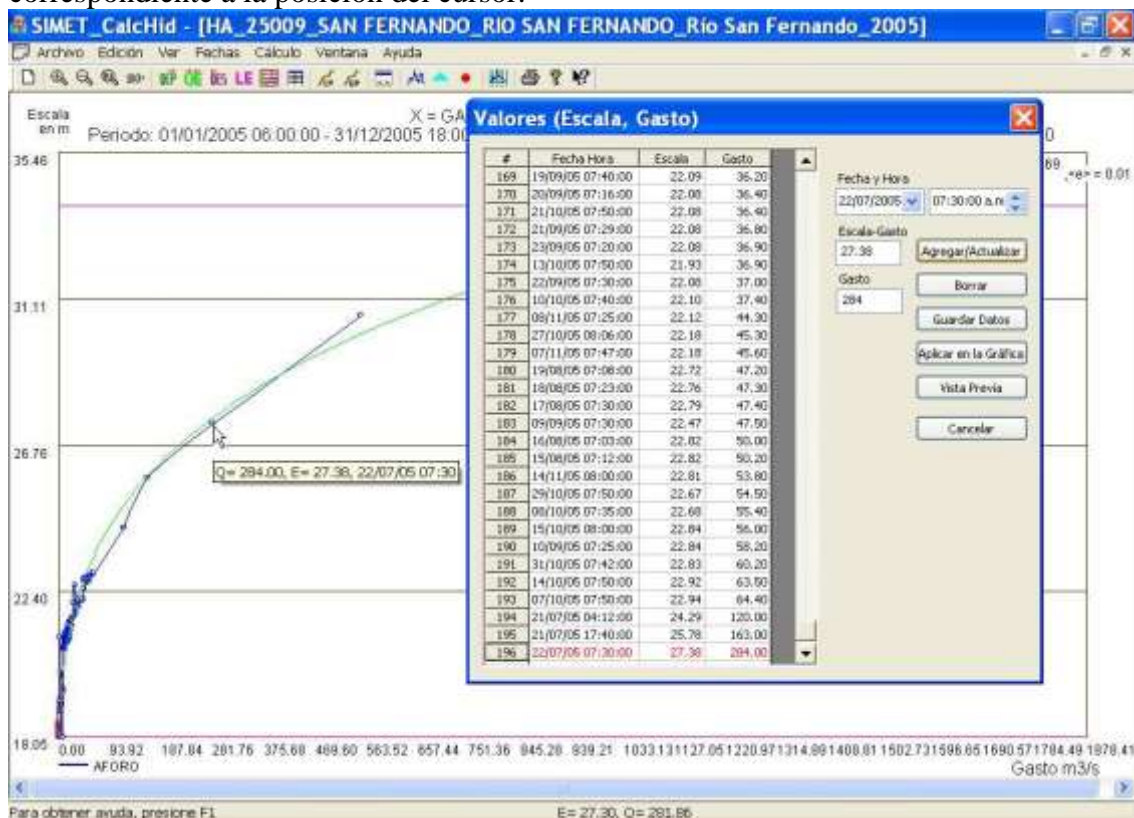
La ventana HA, hidrograma ajustado, muestra la gráfica de la relación Escala – Gasto ajustada por mínimos cuadrados a una curva del tipo  $Q = A*(E-E_0)^B$ , de los datos de la estación en cuestión para el periodo de tiempo específico.

Además de la gráficas de los aforos y de la curva ajustada, se exhiben los parámetros A, B, E0 (que es la escala donde el gasto vale cero) y el error cuadrático medio <e> obtenidos del ajuste. Adicionalmente se traza con una línea en color magenta la lectura de escala máxima registrada en el periodo de tiempo, lo que facilita la identificación del valor máximo de gasto que se obtendrá si se aplica la curva obtenida a los datos del periodo de tiempo dado.



En esta gráfica, cómo en la del limnigrama – hidrograma, cuando se posiciona el cursor sobre uno de los puntos de entrada se exhibe una etiqueta con los datos del

punto en cuestión y en la barra de estado siempre se exhibe, el gasto y la escala correspondiente a la posición del cursor.



Al oprimir el botón derecho del cursor sobre cualquiera de los puntos de las gráficas se exhibe una lista con los datos numéricos donde es posible editarlos si es que se detecta algún error. Para hacerlo se debe posicionar sobre el dato a corregir y modificar el dato en el cuadro que está a la derecha y oprimir el botón “Agregar/Actualizar” o “Borrar” de acuerdo a la acción que desee, si desea ver el cambio en la gráfica y seguir analizando los datos numéricos presione el botón “Vista previa”, o si desea aplicar los cambios a la gráfica y dejar de analizar los datos presione el botón “Aplicar a la grafica”, si desea guardar los cambios a los datos en el archivo original de entrada presione el botón “Guardar Datos”.

Una vez que haya valorado los datos, si se considera adecuada la curva para emplearla en el cálculo hidrométrico por el método LE hay que guardar los parámetros de ajuste (A, B y E0) por medio de la opción Guardar Parámetros de ajuste del menú Archivo o del icono GP.

#### 4.4 Métodos de cálculo

El sistema considera dos métodos de cálculo:

i) QE que consiste en calcular el gasto Q correspondiente a una escala E a partir de una interpolación lineal entre los gastos y escalas registrados durante los aforos más próximos antes y después de la lectura de escala E.


Este método se emplea principalmente cuando no hay avenidas de consideración.

Existen dos variantes adicionales de este método: QEP y QES, que calculan el valor del gasto extrapolando linealmente los datos de los dos aforos previos (siguientes) más próximos de la lectura de escala.

ii) LE que consiste en determinar el gasto  $Q$  a partir de una curva del tipo  $Q = A*(E - E_0)^B$  donde los parámetros  $A$  y  $B$  pueden ser diferentes para cada período de tiempo.

Este método se emplea principalmente cuando se presentan avenidas y en general los parámetros a emplear son diferentes para antes y después de la avenida principal

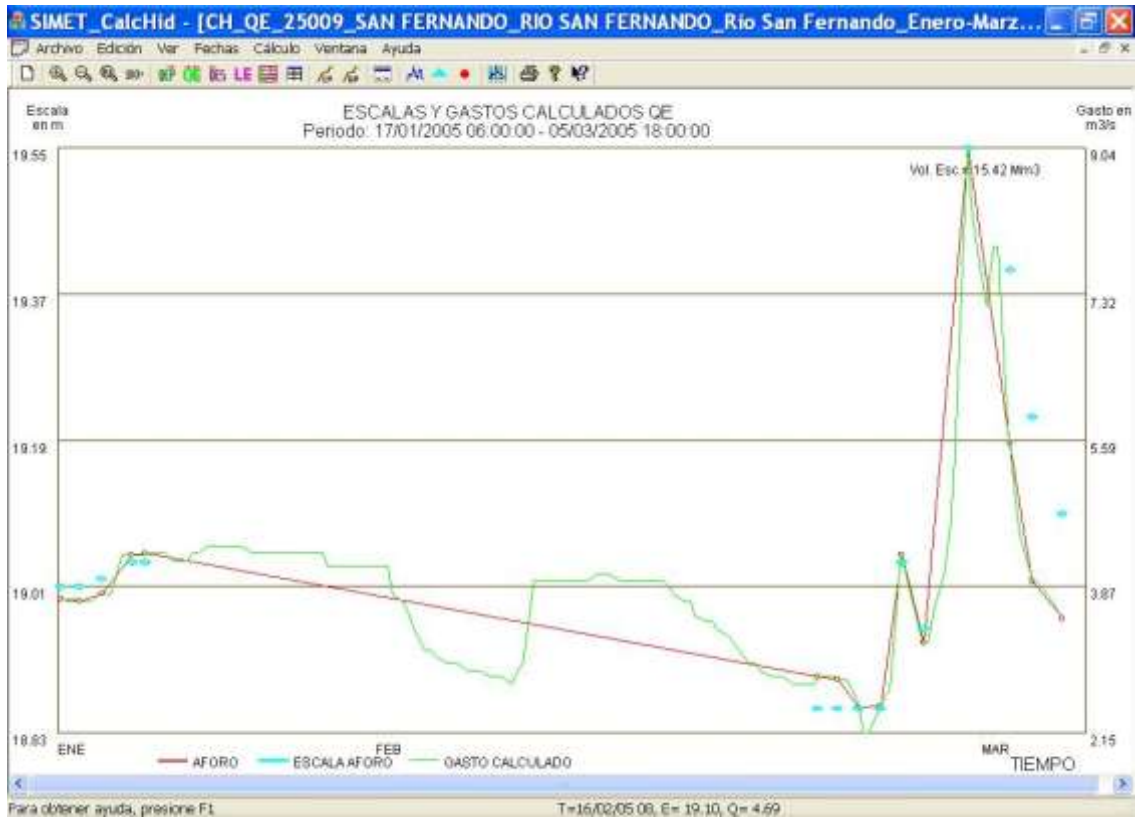
#### 4.4.1 Cálculo por QE

El cálculo hidrométrico por el método QE se activa desde le menú de Calculo o mediante el icono , como parámetro se solicita el periodo de tiempo que se desea calcular, en el cuadro de diálogo se colocan como fecha inicial el período de tiempo que se está mostrando en la ventana activa, la cual generalmente muestra alguna de las gráficas descritas previamente.

El periodo a calcular debe tener al menos dos datos de aforo.

Cómo resultado se genera una nueva ventana graficando los datos de aforo y lectura de escala originales, además de los gastos calculados por el método elegido, a fin de que el usuario pueda comparar los datos calculados con las mediciones originales y evaluar la bondad del cálculo efectuado.






1

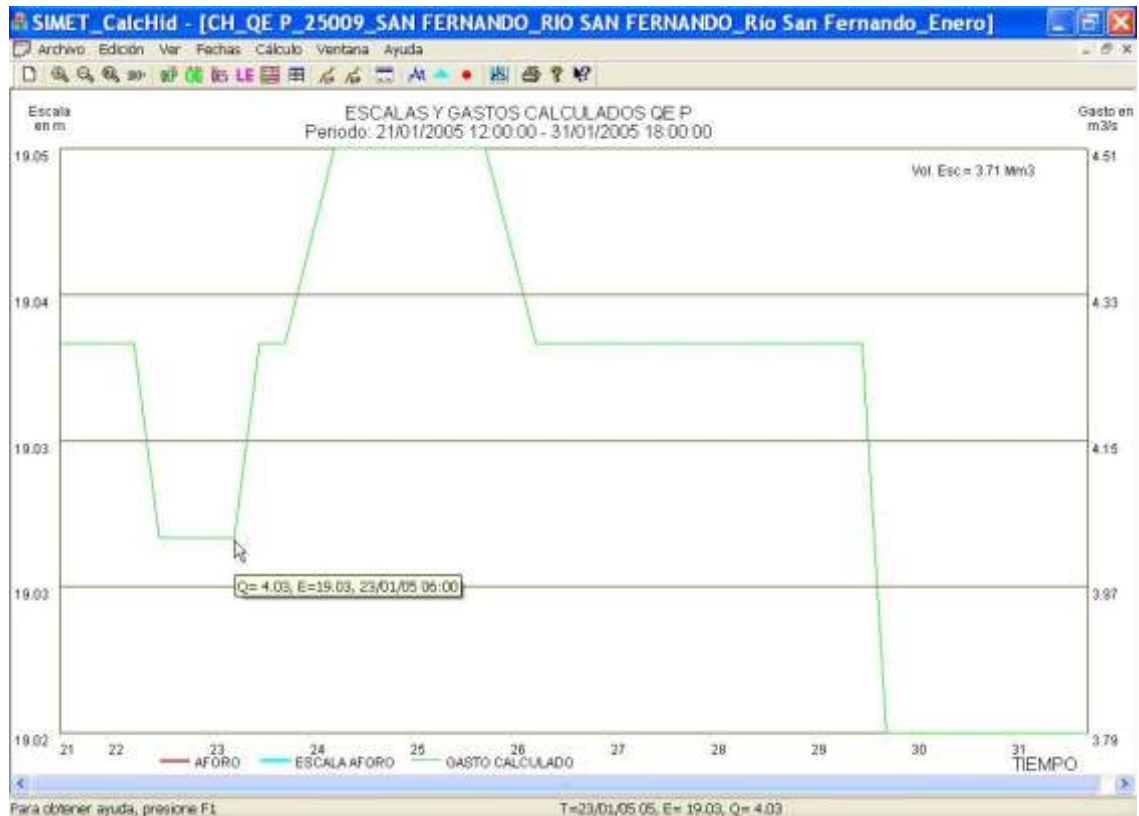


#### 4.4.2 Cálculo por QEP

El cálculo hidrométrico por el método QEP se activa desde le menú de Calculo o mediante el icono , como parámetro se solicita el periodo de tiempo que se desea calcular, en el cuadro de diálogo se colocan como fecha inicial el período de tiempo que se está mostrando en la ventana activa, la cual generalmente muestra alguna de las gráficas descritas previamente.


Para este cálculo se considera que hay datos de aforo para el periodo solicitado y se toman los dos datos de aforo previos más próximos al periodo. Si hay algún aforo en el periodo se ignora.

2



3

#### 4.4.3 Cálculo por QES

El cálculo hidrométrico por el método QEP se activa desde el menú de Cálculo o mediante el icono , como parámetro se solicita el periodo de tiempo que se desea calcular, en el cuadro de diálogo se colocan como fecha inicial el período de tiempo que se está mostrando en la ventana activa, la cual generalmente muestra alguna de las gráficas descritas previamente.

Para este cálculo se considera que hay datos de aforo para el periodo solicitado y se toman los dos datos de aforo siguientes más próximos al periodo. Si hay algún aforo en el periodo se ignora.



#### 4.4.4 Introducción de gastos virtuales

Cuando se aplica el método QE y hay mediciones de escala menores a las lecturas de escala medidas durante los aforos es posible que el cálculo del gasto resulte negativo, lo cual es inaceptable.

En estos casos el sistema le da la opción al usuario de introducir un gasto virtual en la fecha y hora donde se registra el valor negativo. Inicialmente se exhibe un cuadro de diálogo preguntando si se desea introducir un gasto virtual

Posteriormente, si el usuario decidió introducir un gasto virtual, el sistema le muestra un cuadro de edición donde se muestra una lista de los gastos medidos más próximos a la escala donde se está presentando el problema y los campos de edición para que se introduzca el gasto virtual.

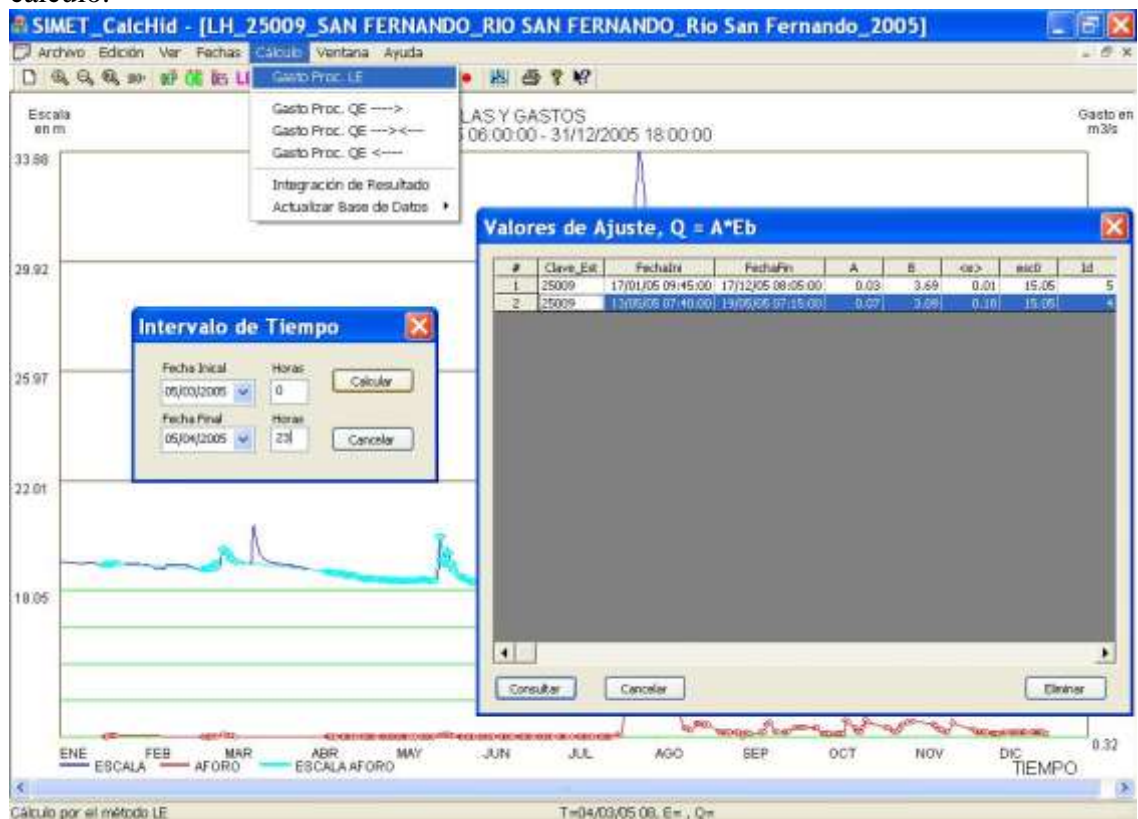
El gasto virtual es almacenado en la base de datos de administración y cálculo para fines de seguimiento.

#### 4.4.5 Cálculo por LE

El cálculo hidrométrico por el método QEP se activa desde le menú de Calculo o mediante el icono **LE**, como parámetro.

Se solicita el periodo de tiempo que se desea calcular, en el cuadro de diálogo se colocan como fecha inicial el período de tiempo que se está mostrando en la ventana activa, la cual generalmente muestra alguna de las gráficas descritas previamente.

Posteriormente se solicita seleccionar la curva E-Q a emplear, mediante los parámetros de algún ajuste realizado previamente de la misma estación, a fin de aplicarlos para el cálculo.




Las curvas E-Q disponibles son las definidas por los parámetros que se han almacenado mediante la opción de Guardar parámetros del menú Archivo o el botón **GP**.

Esta opción solo tiene efecto sobre una ventana HAxxxxx, y permite guardar los parámetros de ajuste, para posteriormente utilizarlos en el proceso de cálculo de gastos por el método LE.

Las ventanas HA se generan de manera automática cada vez que se elige un período de tiempo particular.



Las curvas disponibles para efectuar el cálculo por LE se pueden consultar mediante la opción de Consultar parámetros del menú de Archivo o por medio del botón 

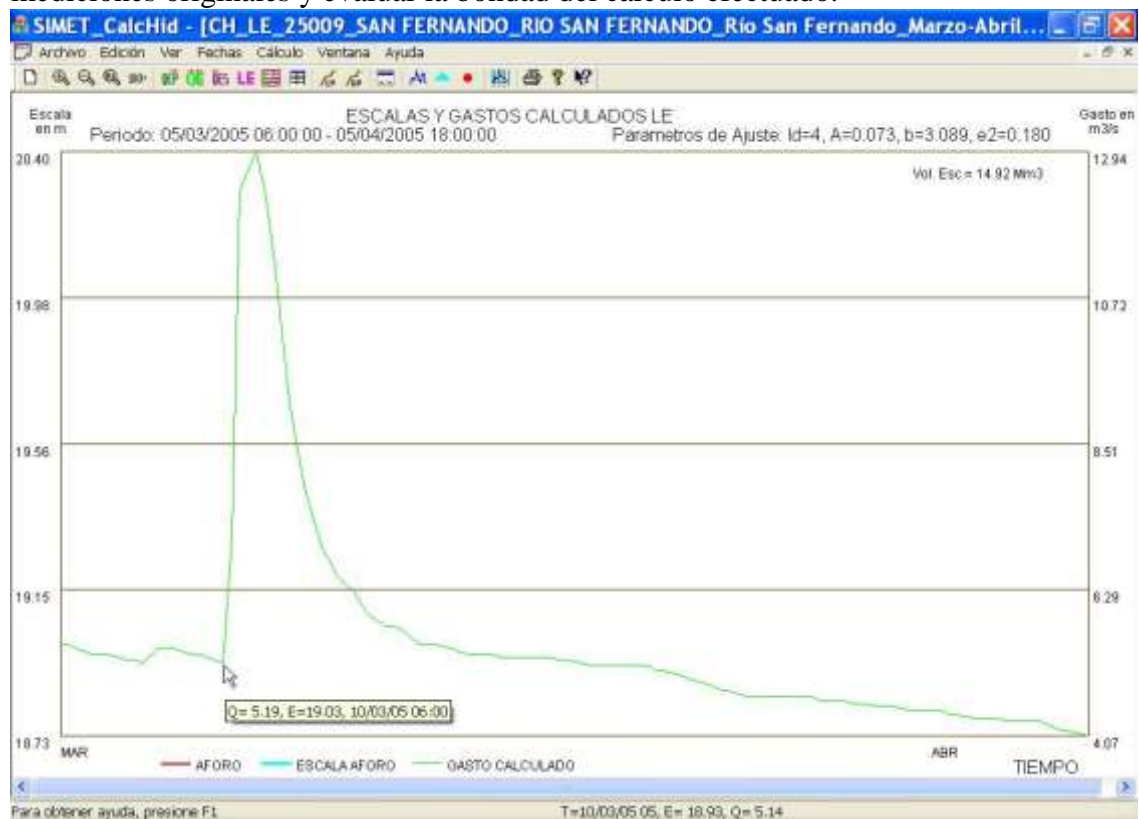


En esta opción también se puede depurar la lista de ajustes disponibles, es decir, si algún ajuste no es necesario conservarlo o no fue un ajuste satisfactorio se puede eliminar de la base por medio del botón eliminar del diálogo.

**Valores de Ajuste,  $Q = A \cdot E_b$**

#	Clave_Est	FechaIni	FechaFin	A	B	<e>	esc0	Id
1	25009	17/01/05 09:45:00	17/12/05 08:05:00	0.03	3.69	0.01	15.05	2
2	25009	13/05/05 07:40:00	20/05/05 07:40:00	0.08	3.05	0.15	15.05	3

Cómo resultado del cálculo mediante LE se genera una nueva ventana graficando los datos de aforo y lectura de escala originales, además de los gastos calculados por el método elegido, a fin de que el usuario pueda comparar los datos calculados con los mediciones originales y evaluar la bondad del cálculo efectuado.

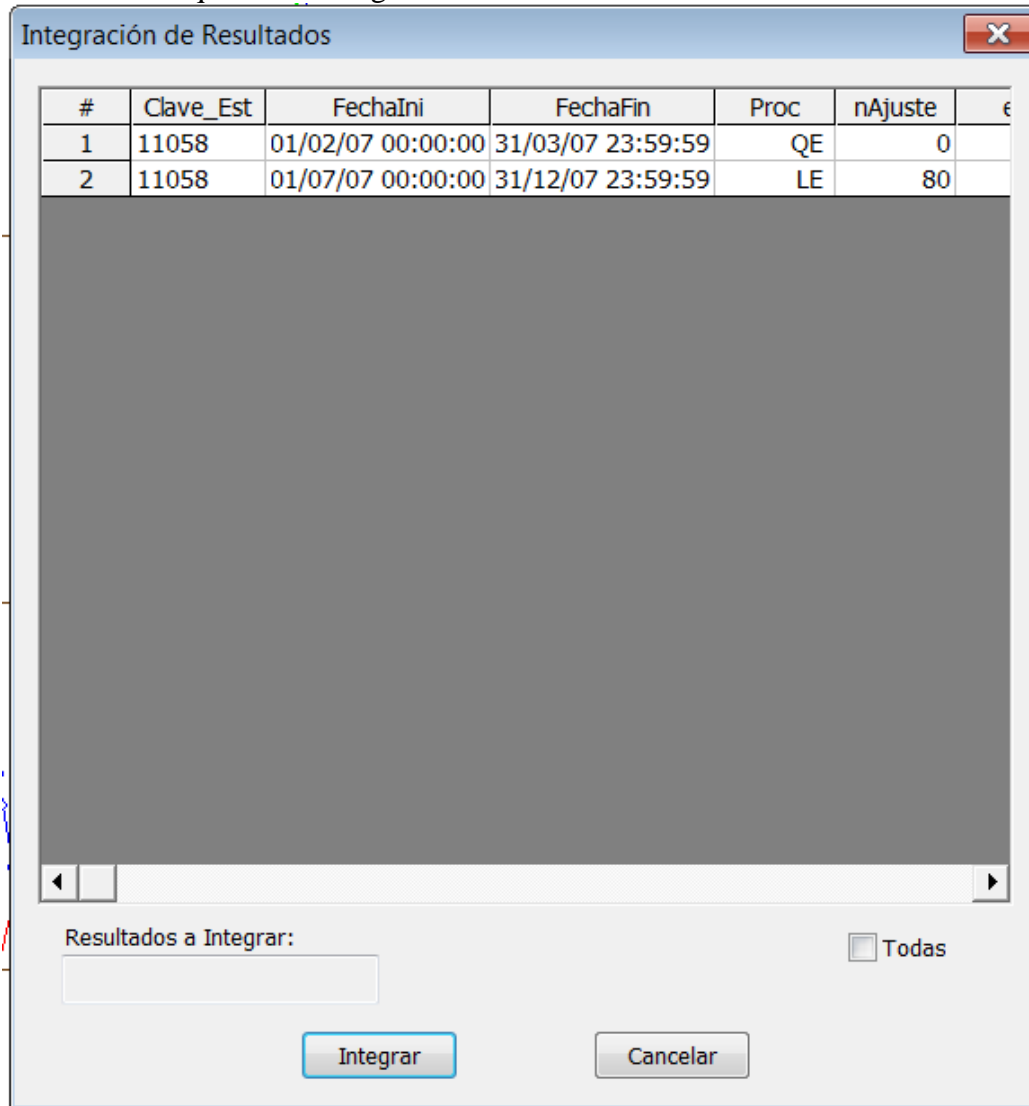


En esta gráfica cuando se posiciona el cursor sobre uno de los puntos de entrada se exhibe una etiqueta con los datos del punto en cuestión y en la barra de estado siempre se exhibe, la fecha, el gasto y la escala correspondiente a la posición del cursor.

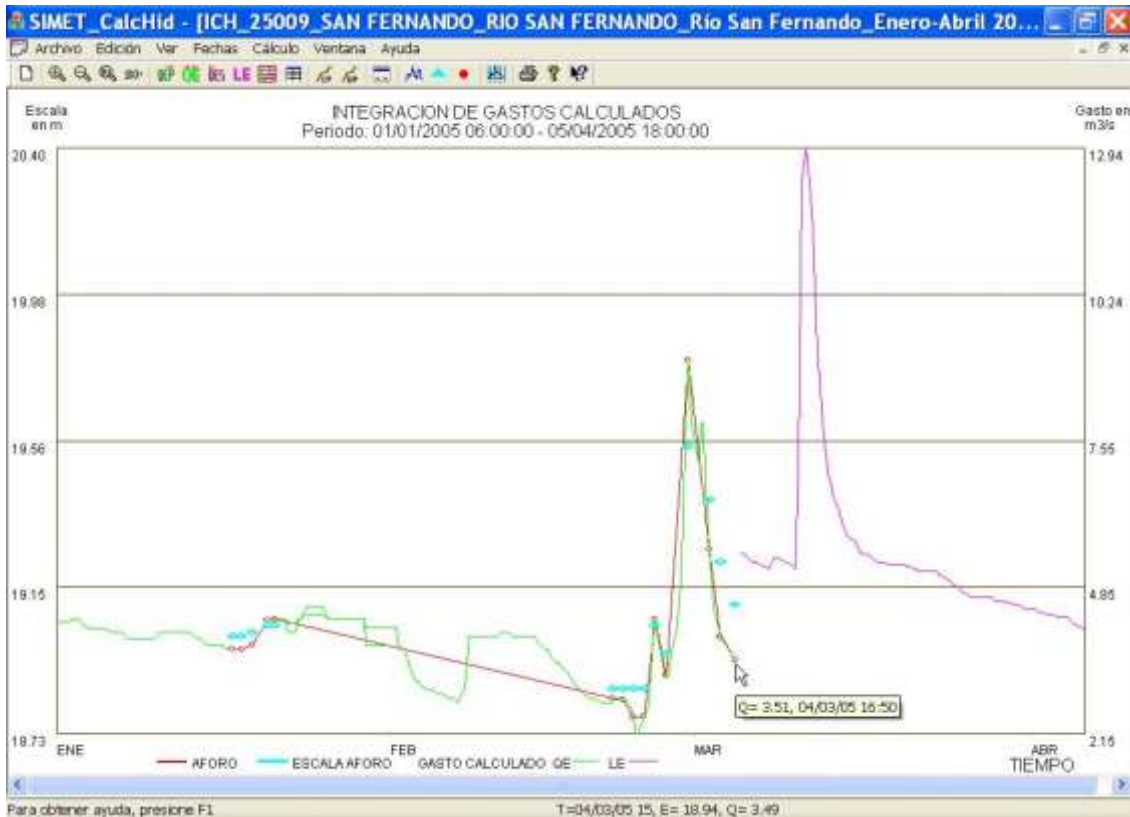
#### 4.5 Integración de Resultados

Como en general se pueden tener varios cálculos para un mismo periodo de tiempo e intersecciones en fechas, esta opción permite integrar en una sola ventana los cálculos de interés para su revisión conjunta.

Al activarse la opción se muestran los cálculos que se han hecho para que el usuario seleccione los que desea integrar



Generando como resultado una ventana donde se muestran los cálculos seleccionados.



En esta gráfica cuando se posiciona el cursor sobre uno de los puntos de entrada se exhibe una etiqueta con los datos del punto en cuestión y en la barra de estado siempre se exhibe, la fecha, el gasto y la escala correspondiente a la posición del cursor. En esta ventana si los gastos calculados son satisfactorios, se tiene la opción de actualizar los datos históricos de la estación en cuestión, por medio de la opción **Actualizar datos diarios** del menú **Cálculo** o del botón asignado para tal acción.

#### 4.6 Actualización de la base de datos (botón )

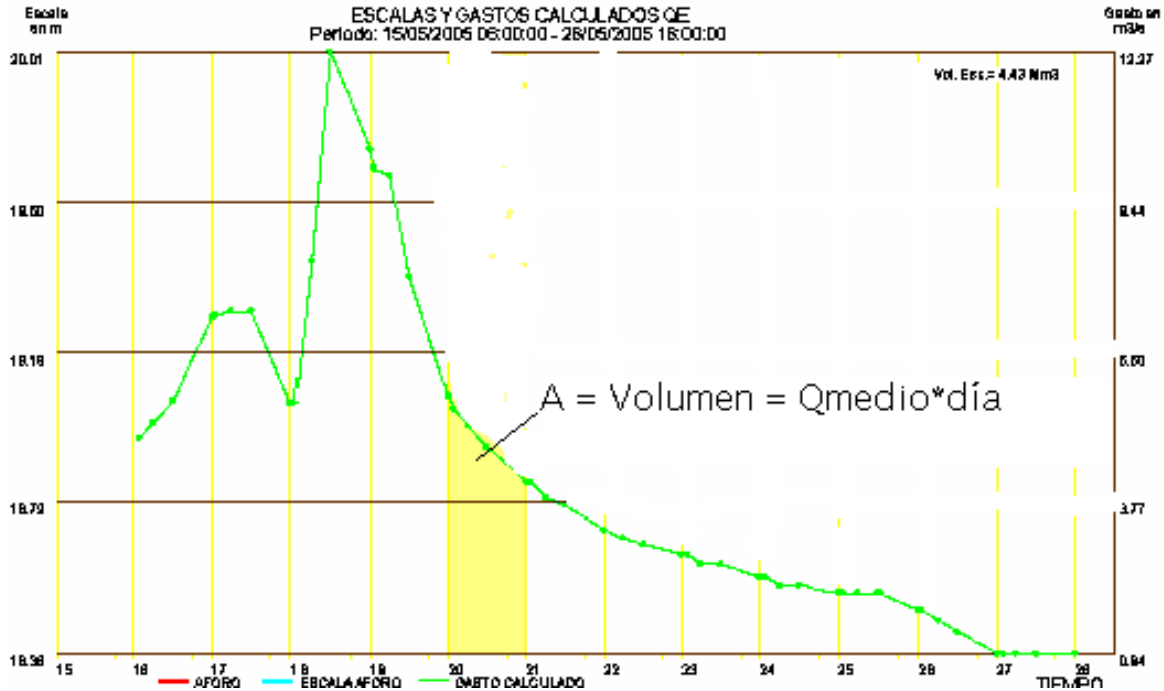
Una vez hecha la integración y que se haya evaluado la información podemos actualizar los datos diarios históricos de la estación en cuestión por medio de esta opción.

Si existe traslape en los períodos calculados por los diferentes métodos o con parámetros diferentes, el sistema le solicita al usuario que seleccione el periodo de tiempo a emplear con cada cálculo realizado para evitar el traslape.

La actualización de los gastos medios diarios históricos se realiza a partir de los gastos calculados para cada lectura de escala, ya sea por el método QE o LE. Cabe mencionar que siempre se mantienen los gastos calculados al momento de realizar los aforos.

El área bajo el hidrograma para un periodo de tiempo dado es el volumen que escurre en ese intervalo de tiempo.





El gasto medio diario es

$$Q_m = \text{Volumen} / t_d$$

Donde  $t_d$  es el número de segundos en un día:  $3600 \cdot 24$

El volumen se determina calculando el área bajo la curva:

$$A = \sum_i (Q_i + Q_{i+1}) \cdot (t_{i+1} - t_i) / 2$$

La actualización de los datos mensuales se realiza a partir de los datos de entrada y de los datos diarios históricos. Los datos de entrada se emplean para determinar el gasto máximo y mínimo registrado en los aforos del mes, así como el día, la hora y la escala correspondiente. También a partir de estos datos y de los datos calculados, se determina la escala máxima y mínima registrada en el mes, y el día y la hora de cuando se presentaron.

De los datos diarios se calcula el volumen mensual de escurrimiento, que es la suma de los volúmenes escurridos diarios.

Como el volumen diario es el gasto medio por el número de segundos en un día ( $3600 \cdot 24 = 86400$ )

$$V_{\text{mensual}} = \sum_i Q_i \cdot 86400$$

El gasto medio mensual se calcula dividiendo el volumen mensual escurrido entre el número de días del mes

$$Q_{\text{mensual}} = V_{\text{mensual}} / n\text{Días}$$

La actualización de los datos anuales se realiza a partir de los datos mensuales históricos.

También se determinan los gastos máximos y mínimos registrados en el año, grabando la fecha (mes, día y hora) en que se presentaron, así como la escala correspondiente.

Similarmente se determinan las lecturas de escala máxima y mínima registradas, grabando la fecha (mes, día y hora) en que se presentaron.

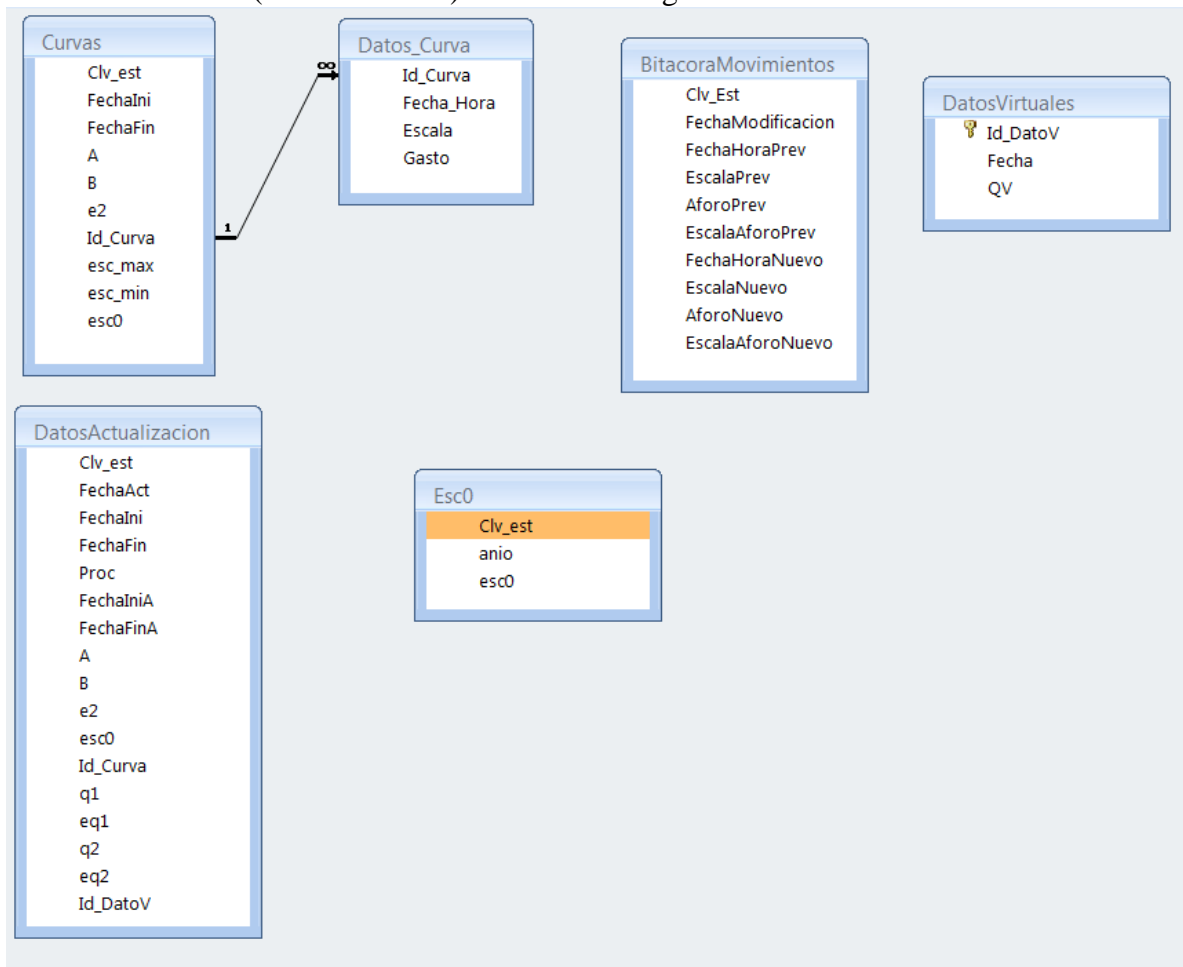
Adicionalmente se calcula el volumen anual de escurrimiento, que es la suma de los escurrimientos mensuales y el gasto medio anual, que es la suma de los gastos medios mensuales.

La información de cómo se actualizó la base de datos se almacenan en la bitácora de control y administración para fines de seguimiento, específicamente se almacena la fecha de actualización, la fecha inicial y final de los cálculos realizados por cada uno de los métodos empleados y los parámetros de la curva E-Q en el caso del método LE.

#### 4.7 Base de datos de cálculo

Dado que la información sobre los movimientos de edición, así como los métodos y parámetros empleados para el cálculo es indispensable para analizar los datos históricos, se procedió a incorporar funciones adicionales al SIAS v2 para que exporte los datos históricos seleccionados por el usuario, junto con la base de datos de cálculo correspondiente.

La base de cálculo (CalcHid.MDB) consta de las siguientes tablas:



- **BitacoraMovimientos.**- Donde se registra la fecha y hora en que se realizó algún cambio en los datos de entrada, los valores originales (prev) y los valores nuevos

- Curvas.- Con las curvas ELEVACIÓN (E) - GASTO (Q) que se calcularon para periodos particulares de tiempo para cada estación. El gasto se calcula como:  

$$Q = A*(E-esc_0)^B$$
donde  $esc_0$  es la escala mínima en el año en cuestión
- Datos\_Curva.- Contiene los datos con los que se calculó cada una de las curvas.
- DatosActualizacion.- Con la información de cómo se actualizaron los datos históricos, indicando para cada periodo de tiempo el método empleado, QE (interpolación lineal entre gastos - elevaciones) o LE (gasto calculado mediante la curva ELEVACIÓN - GASTO).
- DatosVirtuales.- contiene los datos de gasto no soportado en los registros originales.
- ESC0.- Con la escala mínima por año - estación.

Ahora cuando se pide exportar los datos de una estación desde el SIAS v2 se exhibe un cuadro de diálogo donde el usuario puede seleccionar la exportación de la memoria de cálculo (la base CalcHid), además del formato de los datos históricos, tal como se ilustra en la figura.

Para el SIH los datos históricos se deben exportar en formato ASCII, (no MDB) y se almacenan en el directorio SALIDAS que se encuentra en AguasSup/BancoInf, creando una carpeta para con la clave de la estación que se está exportando.

Dentro de esa carpeta se crea un archivo CSV para cada tabla:

DAxxxxx.csv.- Gastos anuales  
DCGxxxxx.csv.- Curva elevación gasto  
DDxxxxx.csv.- Gastos diarios  
DMxxxxx.csv.- Gastos mensuales  
HDxxxxx.csv.- Hidrograma. Datos de aforos  
ICGxxxxx.csv.- Indices de curvas por fecha  
LIxxxxx.csv.- Limnigrama. Lecturas de escala  
STxxxxx.csv.- Sedimentos  
Donde, xxxxx es la clave de la estación.

SIAS Consulta

Configuración

Directorío Catalogo: c: [OS] | Directorío Datos: c: [OS] | Directorío de Salida: c: [OS]

Directorío Catalogo: c:\ | Directorío Datos: c:\ | Directorío de Salida: c:\

Directorío Catalogo: AguasSup, Catalogo, **CatalogoDBF**

Directorío Datos: AguasSup, Bancolnf, Estaciones, **HistoricosDBF**, 11014

Directorío de Salida: c:\ | AguasSup, Bancolnf, **Salidas**, 12280

Consultas

Localizar buscando por:  Un Estado  Una Región  Todas las estaciones

26224	TAMUIN	RIO TAMUIN	RIO PANUCO
-------	--------	------------	------------

clave	estación	corriente	cuenca
26224	TAMUIN	RIO TAMUIN	RIO PANUCO
26231	EL TORNILLO	CANAL EL TORNILL...	SISTEMA TUNEL MIXCOAC
26239	KM. 46+930	GRAN CANAL	LAGO DE TEXCOCO
26241	BALLESMI	RIO COY	RIO TAMPAON
26242	EL MORRO	RIO MOCTEZUMA	RIO PANUCO
26243	REQUETEMU	RIO AXTLA	RIO AXTLA
26244	EL HIGO	RIO TEMPOAL	RIO MOCTEZUMA

Exportación

Formato texto (csv)  Formato Access (mdb)  Memoria de Cálculo Exporta

Reportes

Relación mensual del contenido de la estación  Gastos máximos mensuales Año:

Boletín de Gastos medios diarios  Datos hidrométricos mensuales

Avenidas con gastos mayores  m3/s  Gastos y volúmenes medios y extremos

Gastos máximos anuales  Cálculo hidrométrico diarios

Resumen mensual y anual de datos hidrométricos

Formato PDF  Formato CSV Genera

Además de los datos históricos se genera un archivo con los datos de actualización de la base de datos:

Clv_Est	FechaAct	FechaIni	FechaFin	Proc	FechaIniAj	FechaFinAj	A	B	<e>	esc0
26224	16/11/2011 13:35	16/10/2007 00:00	15/12/2007 23:59	QE						
26224	16/11/2011 13:35	22/08/2007 00:00	15/10/2007 23:59	LE	22/08/2007 14:00	15/10/2007 09:00	12.22	1.88	0.03	10.87

Así como los cambios efectuados en el archivo original con los registros:

Clv_Est	FechaModificacion	FechaHoraPrev	EscalaPrev	AforoPrev	EscalaAforoPrev	FechaHoraNuevo	Escala Nuevo	Aforo Nuevo	Escala Aforo Nuevo
26224	16/11/2011 p.m.	01:15:26 12:00:00 a.m.	14.369	-1	-1	22/08/2007 12:00:00 p.m.	14.69	-1	-1
26224	16/11/2011 p.m.	01:17:42 12:00:00 a.m.	14.54	-1	-1	08/07/2007 09:00:00 a.m.	17.54	-1	-1
26224	16/11/2011 p.m.	01:18:20 12:00:00 a.m.	15.7	-1	-1	06/07/2007 06:00:00 p.m.	16.7	-1	-1
26224	16/11/2011 p.m.	01:19:00 12:00:00 a.m.	17.73	-1	-1	16/09/2007 06:00:00 a.m.	19.73	-1	-1
26224	16/11/2011 p.m.	01:20:08 12:00:00 a.m.	17.2	-1	-1	29/09/2007 09:00:00 p.m.	18.5	-1	-1
26224	16/11/2011 p.m.	01:21:51 12:00:00 a.m.	19.18	-1	-1	20/10/2007 06:00:00 a.m.	16.18	-1	-1
26224	16/11/2011 p.m.	01:22:25 12:00:00 a.m.	19.18	-1	-1	20/10/2007 09:00:00 a.m.	16.18	-1	-1
26224	16/11/2011 p.m.	01:22:51 12:00:00 a.m.	18.81	-1	-1	27/10/2007 09:00:00 a.m.	15.81	-1	-1
26224	16/11/2011 p.m.	01:23:15 12:00:00 a.m.	16.6	-1	-1	29/10/2007 09:00:00 a.m.	15.6	-1	-1
26224	16/11/2011 p.m.	01:23:48 24/11/2007 09:00:00 a.m.	14.9	142.674	14.09	24/11/2007 09:00:00 a.m.	14.9	142.674	14.9
26224	16/11/2011 p.m.	01:24:47 12:00:00 a.m.	14.1	-1	-1	29/05/2007 09:00:00 a.m.	14.4	-1	-1

26224	16/11/2011 p.m.	01:25:23	12:00:00 a.m.	14	-1	-1	08/04/2007 06:00:00 a.m.	14.6	-1	-1
26224	16/11/2011 p.m.	01:27:32	12:00:00 a.m.	15.36	-1	-1	28/06/2007 12:00:00 p.m.	15.86	-1	-1

#### 4.8 Exportación de Datos históricos

Con la nueva versión del sistema se procedió a exportar los datos históricos del BANDAS al formato ASCCII requerido por el SIH, de las estaciones que se actualizaron hasta 2009.

Las estaciones que se actualizaron hasta 2009 y que se exportaron se detallan en el anexo Exportación de Datos Históricos, el cual incluye un DVD con los archivos generados.

#### 4.9 Verificación de catálogo

Los catálogos empleados por el SIAS v2 son los siguientes:

HID_EDOS	Catálogo de entidades federativas
C_REGHID	Catálogo de regiones hidrológicas
HID_CUEN	Catálogo de nombres de Cuencas
HID_CORR	Catálogo de nombres de Corrientes
HID_CTRL	Catálogo de estaciones hidrométricas
CLI_CPRES	Catálogo de almacenamientos
CLI_CESC	Catálogo de estaciones climatológicas
HID_ESOD	Catálogo de estaciones de otras dependencias
HID_DEEH	Descripción de estaciones hidrométricas
CLI_DEVA	Descripción de almacenamientos

A fin de que coincidan las claves de las estaciones, se exportarán los catálogos HID\_DEEH y HID\_CTRL con cuya información se obtiene:

Para HID\_CTRL: Clave de la estación hidrométrica, Nombre de la estación hidrométrica, Descripción de la corriente, Descripción de la cuenca, Nombre del estado, Número de región hidrológica, Número de corriente principal, Número de afluente, Número de subafluente, Descripción de obra, Número de obra, Identificación, Número de estación, Clave de entidad federativa, Código de aclaraciones, Gasto máximo histórico, Gasto mínimo histórico, Clave de cuenca y Clave de corriente.

Para HID\_DEEH: Clave de la estación hidrométrica, Nombre de la estación hidrométrica, Descripción de corriente, Descripción de cuenca, Descripción de estado, Clave hidrométrica (compuesta de: Número de región hidrológica, Número de corriente principal, Número de afluente, Número de subafluente, Descripción de obra, Número de obra, Identificación, Número de estación, Clave de entidad federativa) Código de aclaraciones, Gasto máximo (m<sup>3</sup>/s), Fecha de gasto máximo, Gasto mínimo (m<sup>3</sup>/s), Fecha de gasto mínimo, Nombre del colector general, Nombre del afluente, Nombre del subafluente, Nombre del canal, Nombre de la estación, Nombre de la corriente, Descripción de la corriente, Área drenada (Km<sup>2</sup>), Ubicación: Longitud en grados, Longitud en minutos, Longitud en segundos, Latitud en grados, Latitud en minutos, Latitud en segundos, Ubicación, Acceso, Objeto de su instalación, Condiciones del tramo, Sección de aforos, Escala, Estructura para aforos, Aforos, Registro gráfico de niveles, Sólidos en suspensión, Notas para gasto máximo, Lectura de escala para gasto máximo (m), Notas para gasto mínimo, Lectura de escala para gasto mínimo (m), Gasto máximo aforado (m<sup>3</sup>/s), Fecha en que ocurre el gasto máximo aforado, Notas para gasto máximo aforado, Lectura de escala para gasto máximo aforado (m), Velocidad media para gasto máximo aforado (m/s), Profundidad

máxima para gasto máximo aforado (m), Cálculo hidrométrico, Descripción de la estación climatológica en el sitio, Campo para notas, Estación climatológica en el sitio



### **ANEXO III.**

## **ALINEACIÓN DE LOS TEMAS DE LOS GRUPOS Y PROGRAMAS DE TRABAJO QUE CONFORMAN EL CONAMEXPFI CON LA VIII FASE DEL PHI (2014-2019)**

### **I. FUNDAMENTACIÓN**

Los recursos hídricos son sin duda una cuestión transversal en el desarrollo sostenible. La Cumbre Mundial de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible (2002) fue un acontecimiento señero que ha alentado a los Estados Miembros a aplicar planes de acciones (nacionales y regionales) para la gestión integrada de los recursos hídricos. En los Objetivos de desarrollo del Milenio (ODM) se reconoció el papel esencial de los recursos hídricos, como se indicó en el análisis de la Junta Asesora del Secretario General de las Naciones Unidas sobre Agua y Saneamiento, en el que se estimó que los recursos hídricos eran responsables de una tercera parte del logro de los ODM; se fijaron objetivos específicos respecto del acceso al agua potable y al saneamiento básico. Empero, y pese a los considerables esfuerzos realizados por los países y otras partes interesadas, muchos países en desarrollo todavía no se han encaminado al logro de los ODM relacionados con el agua, principalmente con el saneamiento en África. Los diversos componentes del cambio mundial (el cambio climático, el crecimiento demográfico, los cambios en la utilización y la ocupación del territorio, la mundialización, entre otros) aumentan las dificultades. Los países que tienen problemas de escasez de agua ahora tienen que afrontar una creciente vulnerabilidad a fenómenos extremos relacionados con el agua (sequías e inundaciones) y posiblemente una creciente frecuencia e intensidad de los mismos. Además, la urbanización acelerada, especialmente en asentamientos informales, plantea cada vez más problemas a los métodos tradicionales de gestión de los recursos hídricos urbanos, junto con una creciente presión sobre los recursos de aguas subterráneas para complementar el abastecimiento limitado de aguas superficiales.

Es evidente que para abordar estos complejos problemas en el contexto de la octava fase del PHI se necesita un enfoque holístico que integre la población, los ecosistemas, los recursos hídricos, la cultura y la economía.

Esta noción de escasez de recursos hídricos constituye el cimiento básico de la labor del Equipo de Trabajo sobre la octava fase del PHI. La escasez de agua, que es natural en las zonas áridas, o un resultado de la creciente demanda, como en las ciudades, o un efecto indirecto de las imperfecciones de la calidad del agua, lleva a una creciente exigencia de aguas de superficie, y en particular de recursos hídricos subterráneos. La escasez de recursos hídricos ha sido un aspecto importante del programa general del PHI en las fases más recientes. Concretamente, en la quinta fase, el hincapié en la escasez de recursos hídricos dio lugar a una publicación de gran amplitud (*Hacer frente a la escasez de agua*, 2002), que hasta la fecha es uno de los textos más solicitados del PHI. En 2006 ONU-Agua estableció la escasez de recursos hídricos como iniciativa temática y como cuestión estratégica y prioritaria en la acción de todo el sistema de las Naciones Unidas. La escasez de recursos hídricos, noción artificial y por lo tanto relativa, puede tener una dimensión socioeconómica derivada de demandas competitivas, o puede ser el resultado de cambios en el ciclo hidrológico causados por variaciones climáticas o modificaciones de la ocupación y la utilización del territorio. Sin embargo, como lo determinó ONU-Agua, en las regiones áridas y semiáridas, donde el problema de la escasez de recursos hídricos es

más agudo, tiene sus raíces en la falta de agua, constantemente complicada por las frecuentes sequías, el crecimiento demográfico y el desarrollo económico.

Para abordar el problema de la escasez de recursos hídricos, la octava fase del PHI puede recurrir a métodos innovadores: aplicación de modelos, tecnologías y enfoques para optimizar los recursos y aprovechar los adelantos de las ciencias del agua y las oportunidades sociales y/o económicas. En este contexto, la octava fase del PHI debería apuntar a promover y apoyar la investigación científica avanzada e innovadora, especialmente para tratar con algunos de los aspectos fundamentales de la escasez de recursos hídricos tales como: a) su relación con los desastres relacionados con el agua (sequías); b) un mejor conocimiento de los recursos de aguas subterráneas, que representan un componente crítico de la lucha contra la escasez de recursos hídricos; c) el mejoramiento del uso y la ordenación de los recursos hídricos (cantidad y calidad) en las zonas urbanas y populosas, que compiten cada vez más con otras demandas; y d) la gestión sostenible de los ecosistemas, prioridad que se suele pasar por alto al abordar la falta de agua y la escasez de recursos hídricos, lo que da lugar a una mayor degradación tanto de éstos como de los ecosistemas.

En la actualidad el PHI tiene varios proyectos y programas específicos y transversales sólidamente asentados, creados para responder a las necesidades y prioridades de los Estados Miembros relacionadas con los recursos hídricos. Esas actividades deben ser tomadas en cuenta en la próxima fase a fin de asegurar su continuidad, al tiempo que se responde a los nuevos retos. Se prevé que en la elaboración y ejecución de esos programas y proyectos desempeñará un importante papel la vasta red de centros creados bajo los auspicios de la UNESCO y las cátedras UNESCO relacionadas con el agua.

Del mismo modo, el Instituto UNESCO-IHE para la Educación relativa al Agua ha de ser un importante colaborador en los esfuerzos generales de educación, aumento de capacidades e investigación que se emprenderán en la octava fase del PHI.

## PROPUESTA DE ÁMBITOS DE CONOCIMIENTO

Sobre las bases expuestas, en el documento conceptual elaborado por el Equipo de Trabajo sobre la octava fase del PHI para facilitar las respuestas de los Estados Miembros y los interlocutores clave en el futuro proceso de consultas, se proponen los siguientes ámbitos de conocimiento que pueden constituir los elementos fundamentales de la próxima fase del PHI:

- *Los desastres relacionados con el agua y los cambios hidrológicos.*
- *El agua y los asentamientos humanos en el futuro;*
- *Las aguas subterráneas en un medio ambiente en mutación; y*
- *La Ecohidrología: armonía para un mundo sostenible.*

Además, en el contexto de los ámbitos de conocimiento fundamentales se definieron cuatro ámbitos transversales, a saber:

1. *la gestión integrada de los recursos hídricos en la adaptación a los cambios mundiales;*
2. *las aguas transfronterizas o compartidas;*
3. *la dimensión humana y la gobernanza; y*
4. *la educación relativa al agua.*

### ***Los desastres relacionados con el agua y los cambios hidrológicos***

#### **El contexto**

Si bien las actividades humanas y los desastres relacionados con el agua han trastornado los regímenes hidrológicos y ecológicos naturales, el crecimiento demográfico, el desarrollo económico y las variaciones climáticas son factores importantes que han tenido significativas repercusiones en los riesgos y las incertidumbres relacionados con el agua. En respuesta, la comunidad hidrológica debe determinar medidas de adaptación adecuada y oportuna en un medio que se modifica constantemente. Además, la transferencia de conocimientos a los responsables de las políticas y las decisiones debe ser más activa, para que las decisiones puedan estar basadas en los mejores conocimientos disponibles.

#### **Tendencias y necesidades**

Como la humanidad sigue viviendo e interactuando con el cambiante sistema hidrológico, es preciso tener un mejor conocimiento de los ecosistemas acoplados humano-natural.

Es indispensable fortalecer las tecnologías existentes y nuevas, las fuentes de datos y las prácticas de gestión de los riesgos a fin de comprender mejor los riesgos y peligros relacionados con el agua, tarea que se ha tornado más compleja debido a que la mayor parte de las cuencas fluviales y sistemas acuíferos del mundo no han sido suficientemente medidos.

Se anticipa que los riesgos relacionados con el agua podrían aumentar como resultado de las actividades humanas, el crecimiento demográfico y económico y la ordenación inadecuada de los recursos hídricos. La reducción de los riesgos relacionados con el agua y la atenuación de sus efectos puede lograrse mediante medidas apropiadas de gestión integrada de los recursos hídricos, por ejemplo la educación y el fortalecimiento de las capacidades, que son factores indispensables para reducir la vulnerabilidad.

La comunicación sobre riesgos y la participación de los interesados ha surgido recientemente como parte de las estrategias de gestión de los riesgos relacionados con el agua.

### **Perspectivas futuras: hacer frente a los retos**

El PHI podría considerar los siguientes métodos para mejorar la resiliencia de los Estados Miembros respecto de los desastres relacionados con el agua y los cambios hidrológicos:

- Apoyar la adaptación del acopio de datos, la modelización y la gestión de los riesgos relacionados con el agua a los factores siguientes: a) el entorno en cambio constante (hidrología, población, ocupación y utilización del territorio), b) la disponibilidad de datos, y c) las diferentes necesidades de los administradores de recursos hídricos.
- Apoyar y fomentar la modelización integrada de los sistemas socio-hidroecológicos en los procesos de decisión relativos a la gestión de los recursos hídricos.
- Apoyar la elaboración y fomentar el uso de una terminología coherente, un enfoque sistemático y unas directrices en la estimación de las incertidumbres en los modelos hidrológicos y las decisiones sobre recursos hídricos. Esto reduciría la vulnerabilidad ante los desastres relacionados con el agua, y ayudaría a los Estados Miembros a desarrollar una cultura de resiliencia respecto de estos últimos y de la prevención de los riesgos.

### ***El agua y los asentamientos humanos en el futuro***

#### **El contexto**

Las zonas urbanas, especialmente en los países en desarrollo, plantean múltiples problemas relativos a la gestión eficaz del agua y las aguas residuales, habida cuenta de la creciente presión del crecimiento demográfico debido a la inmigración, que aumenta la expansión descontrolada de asentamientos informales, la gobernanza fragmentada y la infraestructura y prácticas de gestión ineficaces, que a menudo derivan de factores socioeconómicos de falta de formación y educación.

#### **Tendencias y necesidades**

Un enfoque integrado de gestión de las aguas urbanas debería satisfacer las necesidades y los servicios relacionados con el agua de una ciudad con costos eficientes y sostenibles, y al mismo tiempo minimizar los impactos ambientales y sociales adversos y propiciar al máximo la resiliencia, comprendido el acceso al agua potable y el saneamiento, la gestión de las aguas de tormentas y de las aguas residuales (depuración y reutilización), la gestión de las inundaciones urbanas, la incorporación de las aguas subterráneas y el suministro de servicios de agua a las zonas periurbanas a costos eficientes y sostenibles, y al mismo tiempo minimizar los impactos ambientales y sociales adversos y propiciar al máximo la resiliencia. También habría que tener en cuenta las interacciones entre las zonas rurales y urbanas.

Este enfoque innovador proporcionaría instrumentos para analizar las interacciones en el ciclo de las aguas urbanas con miras a una serie de soluciones tecnológicas y de gestión, y permitiría desarrollar los sistemas de aguas urbanas con criterios sostenibles. Se necesitan nuevos enfoques para el diseño de los sistemas de aguas urbanas, así como conceptos, instrumentos y tecnologías innovadores, y un conocimiento más profundo de los problemas de gobernanza en el sector de los recursos hídricos.

### **Perspectivas futuras: hacer frente a los retos**

Para abordar estas cuestiones en el marco del PHI, el Programa podría:

- Fomentar las innovaciones en la gestión de la demanda y la reutilización del agua, lo que ofrece una oportunidad para mejorar la seguridad del agua mediante la diversidad.
  - Proporcionar directrices a los Estados Miembros para elaborar modelos de gobernanza nuevos y más eficaces, que incorporen las prácticas culturales y la diversidad de los interesados.
  - Examinar críticamente las prácticas de utilización del agua y elaborar estrategias que aprovechen al máximo los beneficios de los servicios de agua y disminuyan las pérdidas al mínimo.
  - Seguir trabajando en colaboración con otros organismos para promover los dispositivos de ahorro de agua, la educación de los consumidores y la sensibilización sobre la base de la conservación del agua en todos los planos.
  - Recoger las enseñanzas de los ODM, y tener en cuenta las estrategias de saneamiento innovadoras.
- 
- Junto con el Instituto UNESCO-IHE, procurar acelerar la transferencia de conocimientos a los países en desarrollo respecto de las metodologías de tratamiento de las aguas residuales basadas en la prevención de la contaminación.
  - Fomentar el paso a un paradigma que considere que las aguas residuales son un recurso hídrico, y alentar la adopción de un enfoque descentralizado de la planificación y el diseño de la infraestructura de depuración y reutilización de las aguas residuales.
  - Apoyar la gestión integrada del agua, las aguas residuales (municipales, industriales, etc.), los residuos sólidos y la reutilización del agua.
  - Investigar los beneficios de los programas y estrategias de transformación de las barriadas y los asentamientos precarios en zonas de habitación formal para responder a los problemas de gestión de las aguas urbanas.
  - Considerar los mecanismos innovadores de financiación y recuperación de costos como necesidades importantes de investigación para el desarrollo sostenible en el sector del agua y el saneamiento.

### ***Las aguas subterráneas en un medio ambiente en mutación***

#### **El contexto**

A medida que aumenta la utilización de las aguas subterráneas se hace necesario integrarlas en sus dimensiones económicas, sociales y ambientales más amplias.

Los programas anteriores del PHI han mejorado los conocimientos sobre la calidad y cantidad de los recursos de aguas subterráneas en todo el mundo; sin embargo, los crecientes peligros mundiales que amenazan a los acuíferos y los ecosistemas que dependen de ellos constituyen un grave problema cuya solución exige la elaboración de nuevos métodos y técnicas científicos que permitan conocer mejor los sistemas de aguas subterráneas.

#### **Tendencias y necesidades**

Los recursos de aguas subterráneas renovables del mundo en desarrollo son utilizados por debajo de sus posibilidades, aunque su explotación contribuiría a aumentar la producción

de alimentos y a superar la amenaza a la seguridad alimentaria que plantean las pautas pluviométricas inestables.

El aumento en todo el mundo las aguas subterráneas y la dependencia de las mismas ha llevado a una demanda cada vez mayor de competencias especializadas en ese ámbito y campos conexos (entre otros, conocimientos sobre la recarga y el almacenamiento de aguas subterráneas mediante modelos y técnicas basadas en satélites, calidad y protección de las aguas subterráneas, evaluación de la contaminación y del riesgo de agotamiento de las aguas subterráneas, degradación de los recursos de aguas subterráneas debido a desastres naturales o inducidos por la actividad humana, y evaluación de los efectos del cambio climático en los recursos de aguas subterráneas).

Aunque se necesitan más y mejores capacidades científicas, técnicas y de adopción de decisiones en hidrogeología y disciplinas afines, existen limitaciones, tales como el intercambio de experiencias y conocimientos para determinar las mejores prácticas y reducir las desigualdades en cuanto a la capacidad.

### **Perspectivas futuras: hacer frente a los retos**

El PHI se encuentra en una posición privilegiada para:

- Intensificar la investigación, mejorar los conocimientos y capacidades de evaluación respecto de la cantidad y calidad de los acuíferos profundos y elaborar métodos para su gestión sostenible.
- Apoyar a los Estados Miembros en sus esfuerzos para aplicar políticas relativas a los recursos hídricos en los planos nacional y regional, que expresen un equilibrio sostenible entre los recursos de aguas subterráneas renovables y la demanda de esas aguas subterráneas, teniendo en cuenta el papel crítico que cumplen en el sustento de los ecosistemas acuáticos y los servicios.
- Trabajar con la comunidad científica en la elaboración de mejores métodos para la utilización y la gestión combinadas de las aguas subterráneas y los recursos de aguas superficiales en diversas escalas temporales y espaciales.
- Ayudar a los Estados Miembros a aplicar la metodología de gestión de recarga de acuíferos en las regiones áridas y semiáridas para compensar las demandas competitivas de recursos de aguas subterráneas, aumentar la captación y el reciclado del agua, manejar la recarga de aguas subterráneas y aumentar la eficiencia y seguridad de la utilización del agua bajo la influencia del cambio climático.
- Trabajar con la comunidad científica para elaborar metodologías y mejorar los modelos climáticos pertinentes para predecir y evaluar el impacto del cambio climático en las aguas subterráneas, considerando diversos tipos de acuíferos.
- Colaborar con la comunidad científica para modelizar diversas hipótesis de aumento del nivel del mar debido al cambio climático en los acuíferos costeros de los pequeños Estados insulares en desarrollo, y proponer las medidas de protección apropiadas.
- Con arreglo a la Iniciativa sobre la Gestión de Recursos de Acuíferos Transnacionales (ISARM), fortalecer los marcos jurídicos, normativos e institucionales para permitir una gobernanza sólida y un aprovechamiento en común equitativo de los recursos de aguas subterráneas transfronterizas.
- Continuar la formación y aumento de capacidades en relación con los problemas de las aguas subterráneas.

## ***La Ecohidrología: armonía para un mundo sostenible***

### **El contexto**

Además de los retos mundiales que plantean los cambios sociales y ambientales, la creciente crisis económica debe ser considerada una señal de “alerta temprana” de la urgente necesidad de una perspectiva más sostenible de las pautas de utilización de los recursos y el consumo, así como un llamamiento a adoptar enfoques del desarrollo basados en una ciencia más innovadora.

### **Tendencias y necesidades**

Antes se consideraba que la escasez de agua podía ser resuelta mediante políticas y/o medidas tecnológicas.

La preservación de los servicios de los ecosistemas es de importancia capital para la gestión sostenible de los recursos hídricos y la aplicación de medidas ecohidrológicas.

Una prioridad es identificar, evaluar e incorporar los servicios del ecosistema en los modelos de abastecimiento y demanda sostenibles de recursos hídricos. Se puede practicar una gestión saludable y sostenible de los recursos hídricos mediante tres medidas: 1) la reducción de las emisiones de agentes contaminantes; 2) el paso de un enfoque de final del proceso a un enfoque de fuente del mismo; y 3) el aumento de la capacidad de absorción y de autopurificación del entorno.

### **Perspectivas futuras: hacer frente a los retos**

En este ámbito del conocimiento, el PHI puede:

- Difundir y promover un enfoque integrado de la gestión de los recursos hídricos a que comprenda la Ecohidrología como instrumento del desarrollo sostenible.
- Ayudar a los Estados Miembros a mejorar la salud y la calidad de la vida en las zonas urbanizadas y a incorporar los métodos eco hidrológico en la planificación espacial de la ciudad.
- Ayudar a los Estados Miembros en la investigación sobre las interacciones plantas-suelo-agua mediante estudios geofísicos y el análisis comparado de los ecosistemas.
- Seguir apoyando el fortalecimiento de la educación transdisciplinaria y la formación para profesionales.

### ***Ámbitos transversales***

#### **La gestión integrada de los recursos hídricos en la adaptación a los cambios mundiales**

Se considera que, en el marco de los ámbitos de conocimiento descritos, el PHI podría seguir fomentando el estudio, la observación y la cuantificación de los efectos en los recursos hídricos (calidad y cantidad) de los cambios mundiales, tales como el crecimiento demográfico y económico y la urbanización.

#### **Recursos hídricos transfronterizos o compartidos**

El PHI seguirá apoyando a los Estados Miembros en la adquisición de la resiliencia necesaria para superar las dificultades relativas a la gestión de las aguas transfronterizas o compartidas, mediante el aumento de las capacidades, el desarrollo del conocimiento y el apoyo de los mecanismos de cooperación pertinentes en el contexto del mandato de la UNESCO.

## **Dimensión humana y gobernanza**

La dimensión humana, comprendidos sus aspectos culturales y de gobernanza, está presente en los cuatro ámbitos de conocimiento. El PHI seguirá incorporando las dimensiones humanas en los estudios hidrológicos pues está demostrado que es una manera eficaz de hacer frente a los complejos problemas de gestión y gobernanza de los recursos hídricos.

## **La educación relativa al agua**

La educación relativa al agua debe constituir un esfuerzo de gran alcance y a largo plazo para poder hacer frente a todos los problemas pertinentes, particularmente en los países en desarrollo. En cooperación con el Instituto UNESCO-IHE y con la red existente y futura de centros relacionados con los recursos hídricos y de las cátedras UNESCO relativas al agua, el PHI seguirá apoyando a los Estados Miembros en la preparación y aplicación de múltiples programas de educación relativa al agua en todos los niveles, a fin de dotar a los ciudadanos del conocimiento, las habilidades y los valores necesarios para conservar, proteger y administrar los recursos hídricos de manera sostenible, aumentando al máximo la eficiencia y diversificación de su utilización

Dentro de las actividades planeadas a llevar a cabo durante el siguiente bienio de los programas globales, regionales y grupos de trabajo se pretende llevar a cabo las siguientes actividades alineadas con los temas de la VIII fase del phi. a continuación se describen cada uno de ellos:

**Los desastres relacionados con el agua y los cambios hidrológicos.** El programa Friend desarrollará la página web del FRIEND/AMIGO-LAC (México), el G-Wadi realizará un plan preliminar de gestión de sequías a nivel Cuenca

**El agua y los asentamientos humanos en el futuro, alineado a los retos del tema se encuentran los tres siguientes programas los cuales pretenden llevar a cabo lo siguiente dentro del tema:**

IFI: Organización del Seminario Internacional sobre desastres por Inundación

PCCP: Elaboración de material complementario para la Guía para la construcción de consensos en la gestión integrada del agua

ISI: Realización del Tercer Seminario de Potamología en agosto de 2011

**Las aguas subterráneas en un medio ambiente en mutación** el JIHP está desarrollando el curso de aplicación de isótopos ambientales en hidrología

## **La Ecohidrología: armonía para un mundo sostenible**

El programa de Ecohidrología planea llevar a cabo la estimación de los requerimientos de caudal en un cauce modificado para crear un paseo fluvial en un tramo del río Cupatitzio. Los siguientes programas y grupos de trabajo se alinearan con los cuatro ámbitos transversales, a saber:

*La gestión integrada de los recursos hídricos en la adaptación a los cambios mundiales.* El grupo de trabajo de Agua y Género llevara a cabo el estudio para conocer percepciones y prácticas de mujeres ante fenómenos extremos y cambio climático

*Las aguas transfronterizas o compartida:* El programa ISARM está elaborando un modelo matemático de los acuíferos transfronterizos: Nogales-Santa Cruz-San Pedro (Sonora-Arizona), Conejos Médanos- Bolsón Mesilla México-EUA



*La dimensión humana y la gobernanza; el grupo de trabajo Agua y Cultura plantea el Desarrollo del disco compacto “60 años de la Comisión del Papaloapan” y Estudio de cultura hidráulica prehispánica*

***La educación relativa al agua.***

El grupo de trabajo Agua y Educación trabajara en la elaboración del plan de evaluación y seguimiento del proyecto Descubre una Cuenca: Río Santiago e impresión de la guía