

Convenio Especifico de Colaboración para actividades de investigación que celebra la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACION PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRA POR UNA PARTE, LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE DENOMINARÁ “LA UQROO”, REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL MTRO. ÁNGEL EZEQUIEL RIVERO PALOMO, EN SU CARÁCTER DE RECTOR; ASISTIDO POR EL MTRO. JORGE MANRIQUEZ CENTENO, DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS, POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ “CAPA”, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR LICENCIADO FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO EN SU CALIDAD DE DIRECTOR GENERAL, DE ACUERDO CON LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1.- Los programas de Gestión de los Órganos Auxiliares de Quintana Roo, como son la Comisión de Cuenca del Rio Hondo, El Comité de Cuenca de Tulum, El Comité de Cuenca de Solidaridad y El Comité de Cuenca del Sistema Lagunar de Bacalar, consideran dentro de sus actividades estratégicas conocer el comportamiento del sistema hidrológico y medir la calidad del agua en sus ámbitos de gestión, por lo que para alcanzar este objetivo, en el convenio 2017 para apoyar a las Gerencias Operativas, formalizado con diversos aportantes y en sesión de estos órganos auxiliares, se acordó impulsar esta estrategia para el presente año.

2.- Por ello es necesario continuar con el monitoreo del recurso hídrico de Quintana Roo en algunos sitios escogidos sobre los cuales ya se cuenta con información obtenida por las instituciones participantes y otros actores, surgiendo así la necesidad de establecer una red de monitoreo con puntos estratégicamente seleccionados y balanceados para obtener una imagen más actual del acuífero del Estado, todo ello como medida estratégica para un mejor manejo del recurso en el corto, mediano y largo plazo, de donde la incorporación de un conjunto de sitios en puntos del Estado actualmente no monitoreados y susceptibles de usarse como puntos de referencia cobra importancia.

3.- Por lo cual las partes han decidido celebrar el presente convenio específico de colaboración a fin de realizar actividades de evaluación en los parámetros de pH, temperatura, sólidos disueltos totales, dureza total, sulfatos, cloruros, sodio y nitratos, como indicadores de calidad de agua superficial y subterránea, determinar la calidad del agua a partir de un Índice de Calidad del Agua para sistemas cársticos y determinar la variabilidad espacial y temporal de la calidad del agua de los sistemas monitoreados, todo de conformidad con las siguientes:



Convenio Específico de Colaboración para Actividades de Investigación y Evaluación de la Calidad del Agua y la
 Con el fin de promover y fortalecer las actividades de investigación y evaluación de la calidad del agua y la

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
 ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CUBRAN POR UNA PARTE LA
 UNIVERSIDAD DE QUETZALENANGO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE DENOMINARÁ
 "LA UQ", REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL MRO. ÁNGEL EZEQUIEL
 RIVERA BALDOMERO, EN SU CAPACIDAD DE DIRECTOR ASISTENTE POR EL MRO.
 JORGE MARIQUEZ GENTRÓN DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y
 FINANZAS, POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
 ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUETZALENANGO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE
 LE DENOMINARÁ "CAPA", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR LICENCIADO
 FRANCISCO GERARDO MORA VALLERÍA EN SU CALIDAD DE DIRECTOR GENERAL,
 DE ACUERDO CON LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS
 SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1.- Los programas de Gestión de las Aguas Potables de Quetzaltenango, como son la
 Comisión de Gestión del Río Mula, la Comisión de Gestión de Trámite, El Comité de
 Gestión de Solidarios y El Comité de Gestión del Sistema de Aguas Potables,
 consideran dentro de sus actividades y estrategias como el mejoramiento del
 sistema hídrico y medir la calidad del agua en sus áreas de gestión, por lo que
 para alcanzar este objetivo, en el convenio 2017 para apoyar a las Gerencias
 Operativas, formalizado con diversos aportantes y en sesión de estos órganos
 rectores, se acordó impulsar con esta instancia para el presente año.

2.- Por ello es necesario continuar con el monitoreo del sistema hídrico de Quetzaltenango
 con algunos sitios estratégicos sobre los cuales ya se cuenta con información
 obtenida por las instituciones participantes, entre otros, surgiendo así la
 necesidad de establecer una red de monitoreo con puntos estratégicamente
 seleccionados y delimitados para obtener una imagen más clara del acuífero del
 Estado, todo ello como medida estratégica para un mejor manejo del recurso en el
 corto, mediano y largo plazo, de donde se desprende la importancia de un convenio de sitios en
 puntos del Estado actualmente no monitoreados y susceptibles de usarse como
 puntos de referencia para la investigación.

3.- Por lo cual las partes han decidido celebrar el presente convenio específico de
 colaboración a fin de realizar actividades de evaluación en los parámetros de pH,
 temperatura, sólidos disueltos totales, dureza total, sulfatos, cloruros, sodio y nitratos,
 como indicadores de calidad de agua superficial y subterránea, determinar la calidad
 del agua a partir de un índice de calidad del agua para sistemas urbanos y
 determinar la variabilidad espacial y temporal de la calidad del agua de los sistemas
 monitoreados, todo de conformidad con las siguientes:

Convenio Específico de Colaboración para actividades de investigación que celebra la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

DECLARACIONES

I.- DECLARA "LA UQROO":

I.1.- Que es un Organismo Público Descentralizado del Estado de Quintana Roo, con personalidad jurídica y patrimonio propio, como lo establece su Ley Orgánica, publicada en el Periódico Oficial del Estado, el 14 de Septiembre de 1994.

I.2.- Que tiene entre sus fines, impartir educación superior en los niveles técnicos, de licenciatura, estudios de postgrado, cursos de actualización y especialización mediante las diferentes modalidades de enseñanza para formar los profesionistas, profesores e investigadores que requiere el Estado de Quintana Roo, la región y el país, en su armónico desarrollo socioeconómico y cultural; organizar, fomentar y generar nuevos conocimientos mediante programas de investigación científica, humanística, social, cultural y de desarrollo tecnológico, buscando principalmente resolver las necesidades de la sociedad quintanarroense y la del país en general.

I.3.- Que para el cumplimiento de sus fines cuenta, entre otras, con las siguientes facultades: planear, programar, organizar, ejecutar y evaluar sus actividades académicas de docencia, investigación, difusión y extensión de la cultura, las labores relacionadas con el desarrollo científico, tecnológico y cultural; y las actividades administrativas y técnicas inherentes a las anteriores; celebrar toda clase de actos jurídicos para el cumplimiento de sus fines, así como administrar libremente su patrimonio.

I.4.- Que al **Mtro. Ángel Ezequiel Rivero Palomo**, en su calidad de Rector, cuenta con las facultades suficientes, para suscribir el presente Convenio, de conformidad con lo previsto en los artículos 23 y 26 de la Ley Orgánica de la Universidad de Quintana Roo.

I.5.- Que su registro federal de contribuyentes es **UQR9105241R5**.

I.6.- Que tiene establecido su domicilio en Boulevard Bahía s/n, esquina con Ignacio Comonfort, colonia del Bosque, C.P. 77019 en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, mismo que queda señalado para todos los fines y efectos de este contrato.

II.- DECLARA "CAPA":

II. 1.- Que es un organismo público descentralizado de naturaleza mixta estatal y municipal, creado mediante decreto publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, en fecha seis de octubre de mil novecientos ochenta y uno, con personalidad jurídica y patrimonio propio en los términos de los artículos 18 de la Ley de Agua



Consejo Ejecutivo de la Corporación para el Desarrollo de la Infraestructura de Agua Potable y Alcantarillado de Guatemala S.A. (CAPA) y la Municipalidad de Guatemala

DECLARACIONES

I.- DECLARA "LA UPRON":

1.1.- Que es un Organismo Público Descentralizado del Estado de Guatemala, con personalidad jurídica y patrimonio propio, como lo establece la Ley Orgánica, publicada en el Periódico Oficial del Estado el 17 de Septiembre de 1994.

1.2.- Que tiene entre sus fines impartir educación superior en los niveles técnicos, de licenciatura, estudios de posgrado, cursos de actualización y especialización mediante las diferentes modalidades de enseñanza para formar a los profesionales, profesores e investigadores que actúan en el Estado de Guatemala, en la región y el país, en su desarrollo socioeconómico, cultural, organizativo, tecnológico y generar nuevos conocimientos mediante programas de investigación en ciencias, humanidades, sociales, culturales y de desarrollo tecnológico, buscando principalmente resolver las necesidades de la sociedad guatemalteca y de la población en general.

1.3.- Que para el cumplimiento de sus fines cuenta, entre otros, con las siguientes facultades: planear, programar, organizar, ejecutar y evaluar sus actividades académicas de docencia, investigación, difusión y extensión de la cultura, las labores relacionadas con el desarrollo científico, tecnológico y cultural; y las actividades administrativas y técnicas inherentes a las anteriores; celebrar toda clase de actos jurídicos para el cumplimiento de sus fines, así como administrar libremente su patrimonio.

1.4.- Que el Mtro. Ángel Escobar Rivas Palomo, en su calidad de Rector, cuenta con las facultades suficientes para suscribir el presente Contrato de conformidad con lo previsto en los artículos 28 y 29 de la Ley Orgánica de la Universidad de Guatemala.

1.5.- Que su registro federal de contribuyentes es UPRON02341R2.

1.6.- Que tiene establecido su domicilio en Boulevard Dávila s/n, esquina con Avenida Comodoro, colonia del Bosque, P. 77019 en la ciudad de Guatemala, Guatemala, con el mismo que queda señalado para todos los fines y efectos de este contrato.

II.- DECLARA "CAPA":

II.1.- Que es un organismo público descentralizado de naturaleza mixta estatal y municipal, creado mediante decreto publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, en fecha seis de octubre de mil novecientos ochenta y tres, con personalidad jurídica y patrimonio propio en los términos de los artículos 18 de la Ley de Agua

Convenio Específico de Colaboración para actividades de investigación que celebra la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

Potable y Alcantarillado del Estado; 1, 3, 7 fracción I, 47 y 53 de la Ley Orgánica de La Administración Pública; 1, 2, 3, 21 fracción II de la Ley de las Entidades de la Administración Pública Paraestatal, todos ordenamientos del Estado de Quintana Roo.

II.2.- Que en este acto se encuentra representada por el Licenciado **FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO**, en su carácter de Director General en los términos del Acta de la Sesión Extraordinaria del Consejo Directivo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, de fecha ocho de Octubre de dos mil dieciséis y de conformidad con los artículos 33 fracción XIV de la Ley de Agua Potable y Alcantarillado y 21 fracción I del Reglamento Interior de la citada Comisión, ambos ordenamientos vigentes en el Estado de Quintana Roo.

II.3.- Que cuenta con el Registro Federal de Contribuyentes **CAP811007MT7**.

II.2.- Tener establecido su domicilio en Avenida Efraín Aguilar número 210 colonia centro Código Postal 77020, en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo mismo que señala para los fines y efectos legales de este Convenio.

VI.- DECLARAN LAS PARTES:

VI.1.- Que se reconocen mutuamente la capacidad legal y personalidad jurídica que ostentan para celebrar el presente Convenio.

VI.2.- Que no existe vicio alguno para la celebración del presente Convenio, motivo por el cual otorgan su total y expreso consentimiento para obligarse, al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA.- OBJETO.- El presente convenio de colaboración tiene como objeto establecer los medios para realizar acciones de investigación consistentes en evaluar los parámetros de pH, temperatura, sólidos disueltos totales, dureza total, sulfatos, cloruros, sodio y nitratos, como indicadores de calidad de agua superficial y subterránea, determinar la calidad del agua a partir de un índice de calidad del agua para sistemas kársticos y determinar la variabilidad espacial y temporal de la calidad del agua de los sistemas monitoreados en el periodo establecido por los términos de referencia anexos, tales actividades serán realizadas de manera conjunta por **"LA UQROO"** y **"CAPA"** en los términos y condiciones que se señalan en el presente documento, con las especificaciones que se mencionan en el **anexo único**, mismo que forma parte integral de este instrumento legal.

SEGUNDA MONTO DEL EVENTO.- El monto destinado para la realización de estos servicios proviene del **CONVENIO GENERAL DE COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN 2017; CON EL OBJETO DE CONJUNTAR Y PROMOVER**

Convenio Específico de Colaboración para actividades de investigación que celebra la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

ACCIONES Y RECURSOS PARA INCIDIR EN LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL ÁMBITO DE LA COMISIÓN DE CUENCA RÍO HONDO (CCRH), DEL COMITÉ DE CUENCA DE TULUM (CCT), DEL COMITÉ DE CUENCA DEL SISTEMA LAGUNAR DE BACALAR (CCSLB) Y EL COMITÉ DE CUENCA DE SOLIDARIDAD (CCS), TODOS ELLOS ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA PENÍNSULA DE YUCATÁN, mediante el otorgamiento de apoyos para su operación firmado el 15 de junio del 2017 y para la ejecución de estas actividades específicas será por la cantidad de \$ 356,000.00 pesos mismos que serán aportados por la **"CAPA"** como administrador del Recurso del Convenio y distribuidos en la siguiente forma:

1.- La cantidad de **\$356,000.00 (Son: trescientos cincuenta y seis mil pesos 00/100 M.N)** pagados en una sola exhibición contra la presentación del CFDI correspondiente, mediante depósito o transferencia a la cuenta que la **"UQROO"** designe.

2.- La cantidad de **\$50,000.00 (Son: cincuenta mil pesos 00/100 M.N)** especie en la forma de reactivos para análisis.

El depósito se realizará mediante transferencia bancaria a la cuenta que para el efecto designen las partes.

RECURSOS PARA ESTABLECER RED CALIDAD AGUA 2017					
APORTANTES / TIPO APORTACION	ORGANOS AUXILIARES				
	CCRH	CCT	CCS	CCSLB	TOTAL
FINANCIEROS					
ESTADO (CAPA)	50,000	46,000	50,000	50,000	196,000
H.A. SOLIDARIDAD			27,000		27,000
DHC			20,000		20,000
AMIGOS SIAN KA'AN		50,000			50,000
PROMOTORA XEL HA		24,000			24,000
EJIDO BACALAR				10,000	10,000
ECOAVENTURA				6,000	6,000
NAUTICOS				3,000	3,000
H.A. TULUM		10,000			
CENTRO ECOLOGICO AKUMAL		10,000			
SUBTOTAL	50,000	140,000	97,000	69,000	356,000
ESPECIE reactivos					
CALICA			50,000		50,000
SUBTOTAL	0	0	50,000	0	
TOTAL	50,000	140,000	147,000	69,000	406,000

TERCERA.- OBLIGACIONES DE "LA UQROO" y "CAPA".- Para el buen cumplimiento del presente convenio **"LA UQROO"** y **"CAPA"** se compromete a:

1.- Determinación de los sitios de muestreo para aguas subterráneas y superficiales.



Convenio Específico de Colaboración y actividades de inversión para el desarrollo de Quintana Roo y la
Comisión de Aguas Potables y Alcantarillado de Quintana Roo

ACCIONES Y RECURSOS PARA INCIDIR EN LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS EN EL ÁMBITO DE LA COMISIÓN DE CUENCA RÍO HONDO
(CCRH), DEL COMITÉ DE CUENCA DE TULUM (CCT), DEL COMITÉ DE CUENCA
DEL SISTEMA LAGUNAR DE BACAJAR (CCSLB) Y EL COMITÉ DE CUENCA DE
SOLIDARIDAD (CCS), TODOS ELLOS ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE
CUENCA PENINSULAR DE YUCATÁN, mediante el otorgamiento de apoyos para su
operación durante el ejercicio del 2017, para la ejecución de estas actividades
específicas será por la cantidad de \$ 55,000.00 pesos mínimos que serán aportados
por la "CAPA" como administrador del Acuerdo del Gobierno y distribuidos en la
siguiente forma:

1.- La cantidad de \$356,000.00 (Seiscientos cincuenta y seis mil pesos
00/100 M.N.) pagados en una sola exhibición contra la presentación del CEDI
correspondiente, mediante depósito a transferir en la cuenta que la "UOROR"
designa.

2.- La cantidad de \$20,000.00 (Veinte mil pesos 00/100 M.N.) reparte en
la forma de reactivos para el 2017.

El depósito se realizará mediante transferencia para una a la cuenta que para el efecto
designa las partes.

RECURSOS PARA ESTABLECER RED CANAL AGUA 2017

REACTIVOS					REACTIVO 1
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3	REACTIVO 4	REACTIVO 5	REACTIVO 6
REACTIVO 1	REACTIVO 2	REACTIVO 3			

Convenio Específico de Colaboración para actividades de investigación que celebra la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

2.- Tomar las muestras de agua necesarias en cada sitio para la medición de los siguientes parámetros ya sea en campo o laboratorio:

- a) Temperatura en °C.
- b) Potencial de Hidrógeno (pH).
- c) Sólidos Disueltos Totales (SDT).
- d) Dureza total al Sodio (Na+1).
- e) Sulfatos (SO42-).
- f) Cloruros (Cl-).
- g) Sodio (Na+).
- h) Nitratos (NO3).

3.- Llevar a cabo los análisis de laboratorio necesarios para determinar los parámetros de calidad del agua.

4.- Reportar los resultados de las campañas de muestreo, así como los resultados de los análisis para su posterior análisis estadístico y geográfico.

5.- Elaborar en conjunto el informe técnico final de calidad de agua así como los resultados de la aplicación del Índice de Calidad del Agua y la aptitud de la misma derivada de los análisis realizados.

6.- Elaboración y entrega de los productos generados por el proyecto de trabajo.

Tales actividades serán de conformidad a lo estipulado en el **Anexo Único** que forma parte integrante del presente instrumento legal.

CUARTA.- OBLIGACIONES DE "LA UQROO".- Realizar actividades de coordinación con **"LA CAPA"** a fin de que puedan cumplirse los objetivos en tiempo y forma.

QUINTA. - DETERMINACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO: La selección de los sitios de monitoreo se considerará a partir de la base de datos proporcionada por la Comisión Nacional del Agua, que comprende a los diversos actores que llevan a cabo monitoreo en el Estado de Quintana Roo. Los sitios abarcan cuerpos de agua superficiales, cenotes y pozos

SEXTA. - RESPONSABLE DEL PROYECTO. - Para el buen cumplimiento del objeto del presente instrumento, las partes designan como responsables de coordinar las actividades que tengan conferidas en el proyecto, a las siguientes:

"LA UQROO" nombra como responsable de coordinar las actividades técnicas a su cargo derivadas del presente convenio al **Dr. Alberto Pereira Corona, Profesor Investigador de Tiempo Completo.**

"CAPA" nombra como responsable de coordinar las actividades a su cargo derivadas del presente convenio al **Ing. Roque Miguel Marzuca Esquivel, Coordinador de Planeación de la CAPA.**



Convenio Especial de Colaboración para actividades de investigación que celebre la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

2.- Tomar las muestras de agua necesarias en cada sitio para la medición de los siguientes parámetros ya sea en campo o laboratorio.

- Temperatura en °C.
- Potencial de Hidrógeno (pH).
- Sólidos Disueltos Totales (SDT).
- Dureza total al Sodio (Na+).
- Sulfatos (SO42-).
- Cloruros (Cl-).
- Sodio (Na+).

(NO3).

Nitratos

- Mandar a cada los análisis de laboratorio necesarios para determinar los parámetros de calidad del agua.
- Reportar los resultados de las campañas de muestreo así como los resultados de los análisis para su posterior análisis estadístico y geográfico.
- Reportar en conjunto el informe técnico final de calidad de agua así como los resultados de la aplicación del Índice de Calidad del Agua y la calidad de la misma derivada de los análisis realizados.
- Elaboración y entrega de los productos generados por el proyecto de trabajo.

Tales actividades serán de conformidad a lo estipulado en el Anexo Único que forma parte integrante del presente instrumento legal.

CUARTA.- OBLIGACIONES DE "LA UQROO". - Realizar actividades de coordinación con "LA CAPA" a fin de que puedan cumplirse los objetivos en tiempo y forma.

QUINTA.- DETERMINACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO: La selección de los sitios de monitoreo se fundamentará a partir de la base de datos proporcionada por la Comisión Nacional del Agua, que comprende a los diversos sectores que llevan a cabo monitoreo en el Estado de Quintana Roo. Los sitios abarcan cuerpos de agua superficiales, cenotes y pozos.

SEXTA.- RESPONSABILIDAD DEL PROYECTO. - Para el buen cumplimiento del objeto del presente instrumento, las partes designan como responsables de coordinar las actividades que tengan relación con el proyecto a las siguientes:

"LA UQROO" nombra como responsable de coordinar las actividades técnicas a su cargo derivadas del presente convenio al Dr. Alberto Pérez Corona, Profesor Investigador de Tiempo Completo.

"CAPA" nombra como responsable de coordinar las actividades a su cargo derivadas del presente convenio al Ing. Felipe Miguel Méndez Espinosa, Coordinador de Planeación de la CAPA.

Convenio Específico de Colaboración para actividades de investigación que celebra la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

SÉPTIMA. - ENTREGA DE PRODUCTOS GENERADOS. - Una vez concluidos los trabajos de monitoreo de la calidad del agua, **"LAS PARTES"** se comprometen a entregar los siguientes trabajos:

- 1) Informe Técnico de la variabilidad espacial y estacional de la calidad de agua, de sistemas superficiales y subterráneos de cuatro municipios de Quintana Roo incluyendo la representación cartográfica de los resultados en donde sea posible.
- 2) Una base de datos de parámetros de calidad del agua de los monitoreados.
- 3) Un mapa semaforizado a partir de los datos de calidad de agua obtenidos para cada municipio y si los datos lo permiten para el Estado
- 4) Una propuesta de la Red de Monitoreo a largo plazo para el Estado de Quintana Roo.

OCTAVA. - CONFIDENCIALIDAD. - **"LAS PARTES"** convienen en que no podrán divulgar por ningún medio, los datos y resultados obtenidos de los trabajos objeto del presente Convenio, únicamente en los casos en que se considere necesario, siempre y cuando se encuentre debidamente fundado y motivado.

NOVENA. - PROPIEDAD INTELECTUAL. - La propiedad intelectual y la titularidad de los derechos de autor en su aspecto moral y/o patrimonial, así como la propiedad industrial que resultare del presente convenio específico de colaboración, ambas partes convienen que su uso y explotación se determinará previo acuerdo de las partes; sin embargo, se otorgará el debido reconocimiento a quienes hayan coadyuvado en la realización del mismo.

DÉCIMA. - RELACIÓN LABORAL. **"LAS PARTES"** convienen que el personal comisionado por cada una de ellas para la realización del objeto materia de este Convenio, se entenderá relacionado exclusivamente con aquella que lo empleó. Por ende, cada parte asumirá su responsabilidad por este concepto y en ningún caso será considerada como patrones solidarios o sustitutos respecto de la otra; en virtud a esto cada una de las partes será responsable en lo concerniente a materia de vivienda, seguridad social, aportaciones sindicales; patronales, impuestos y demás relativos.

DÉCIMA PRIMERA. - VIGENCIA.- La vigencia del presente Convenio comenzará a surtir sus efectos partir del día **15 (quince) de Diciembre de 2017 (dos mil diecisiete) y concluirá el 15 (quince) de Agosto de 2018 (dos mil dieciocho).**

DÉCIMA SEGUNDA.- MODIFICACIONES.- El presente Convenio podrá ser modificado o adicionado de común acuerdo por ambas partes, dichas modificaciones sólo serán válidas cuando hayan sido hechas por escrito y firmada por ambos; asimismo, los asuntos que no se encuentren expresamente previstos en este convenio, serán resueltos de común acuerdo, y las decisiones que se tomen deberán hacerse por



Convenio Específico de Colaboración para actividades de investigación que celebra la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

escrito y firmadas por sus representantes, anexando dichas constancias al presente convenio como parte integrante del mismo.

DÉCIMA TERCERA. - TERMINACIÓN ANTICIPADA. - El presente instrumento se podrá dar por terminado anticipadamente cuando exista causa de interés general que lo justifique o por una sola de las partes, mediante aviso por escrito que una de las partes presente a la otra con 15 días de anticipación, sin perjuicio de los trabajos que se estén desarrollando a la fecha, lo que deberá continuarse hasta su total terminación, salvo pacto en contrario.

DÉCIMA CUARTA.- RESCISIÓN.- Las partes convienen que el presente instrumento podrá ser rescindido, siempre que existan causas justificadas e imputables a alguna de las partes, en cualquier estado que los servicios se encuentren, sin perjuicio de lo dispuesto por la cláusula inmediata anterior.

DÉCIMA QUINTA.- SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS.- Las partes manifiestan que el presente Convenio de Colaboración, es producto de buena fe, por lo que realizarán todas las acciones posibles para su debido cumplimiento, pero en caso de presentarse alguna discrepancia, sobre su interpretación o cumplimiento, voluntariamente y de común acuerdo, serán resueltos entre los titulares de las mismas o por una comisión que ellos mismos designen. Las soluciones o acuerdo a que lleguen, se harán constar por escrito y obligará a las partes al momento de su firma.

DÉCIMA SEXTA.- JURISDICCIÓN. En caso de subsistir discrepancia en la interpretación y cumplimiento del presente convenio, las partes se someterán a la jurisdicción y competencia de los tribunales del Estado de Quintana Roo, renunciado expresamente a cualquier otro fuero que tuvieran en razón de su domicilio presente o futuro.



Convenio Específico de Colaboración para actividades de investigación por parte de la Universidad de Guatemala y la
Comisión de Arbitraje de la Asociación de Bancos de la América Central

escrito y firmadas por sus representantes, anexando dichas constancias al presente
convenio como parte integrante del mismo.

DÉCIMA TERCERA.- TERMINACIÓN ANTICIPADA. - El presente instrumento se
podrá dar por terminado anticipadamente cuando exista causa de interés general que
lo justifique o por una sola de las partes, mediante aviso por escrito que una de las
partes presente a la otra con 15 días de anticipación, sin perjuicio de los trabajos que
se estén desarrollando a la fecha, lo que deberá continuarse hasta su total
terminación, salvo pacto en contrario.

DÉCIMA CUARTA.- RESCISIÓN. - Las partes convienen que el presente instrumento
podrá ser rescindido, siempre que existan causas justificadas e imputables a alguna
de las partes, en cualquier estado que los servicios se encuentren, sin perjuicio de lo
dispuesto por la cláusula inmediata anterior.

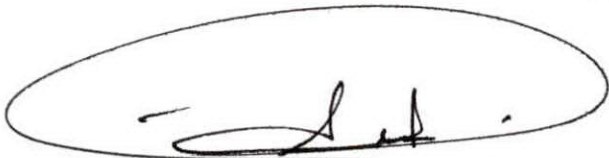
DÉCIMA QUINTA.- SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS. - Las partes manifiestan que el
presente Convenio de Colaboración, es producto de buena fe, por lo que realizarán
todas las acciones posibles para su debido cumplimiento, pero en caso de presentarse
alguna discrepancia, sobre su interpretación o cumplimiento, voluntariamente y de
común acuerdo, serán resueltas entre las mismas o por una comisión
que ellos mismos designen. Las soluciones o acuerdos a que lleguen, se harán constar
por escrito y obligará a las partes al momento de su firma.

DÉCIMA SEXTA.- JURISDICCIÓN. - En caso de subsistir discrepancia en la
interpretación y cumplimiento del presente convenio, las partes se someterán a la
jurisdicción y competencia de los tribunales del Estado de Guatemala, renunciando
expresamente a cualquier otro foro que pudiera tener en razón de su domicilio presente o
futuro.

Convenio Específico de Colaboración para actividades de investigación que celebra la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

Por lo leído que fue y enteradas **"LAS PARTES"** de su alcance y contenido lo ratifican y firman en tres ejemplares en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo a los 31 (treinta y un) días del mes de agosto del año 2017 (dos mil diecisiete).

POR "LA UQROO"



MTRO. ÁNGEL EZEQUIEL
RIVERO PALOMO
RECTOR

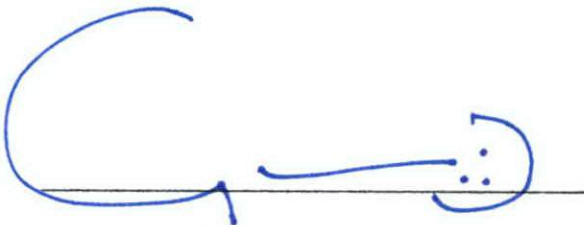


MTRO. JORGE MANRIQUEZ
CENTENO
DIRECTOR GENERAL DE
ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS



DR. ALBERTO PEREIRA CORONA
RESPONSABLE DEL PROYECTO

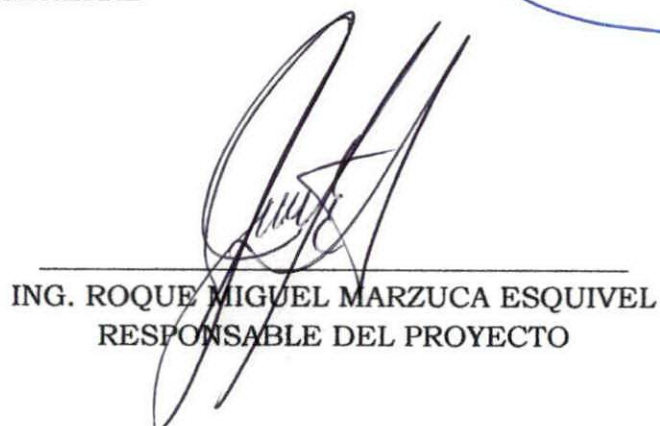
POR "LA CAPA"



LIC. FRANCISCO GERARDO MORA
VALLEJO
DIRECTOR GENERAL



LIC. JAIME MOLLINEDO GÓMEZ
COORDINADOR ADMINISTRATIVO Y
FINANCIERO DE LA CAPA



ING. ROQUE MIGUEL MARZUCA ESQUIVEL
RESPONSABLE DEL PROYECTO





CONVENIO DE COLABORACIÓN

Convenio Especial de Colaboración para actividades de investigación que celebre la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

Por lo tanto que las y entes partes "LAS PARTES" de la presente y contenido lo susciben y firman en tres ejemplares en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo a los 31 (treinta y uno) días del mes de agosto del año 2017 (dos mil diecisiete).

POR "LA UCRROO"

MTRO. ANGEL ESCOBEDO
RIVERO PALOMO
RECTOR

MTRO. JORGE MARIQUEZ
CLAYTON
DIRECTOR GENERAL DE
ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

DR. ALBERTO PEREIRA CORONA
RESPONSABLE DEL PROYECTO

POR "LA CAPA"

LIC. FRANCISCO GERARDO MORA
VALLEJO
DIRECTOR GENERAL

LIC. JAIME MOLINEDO GÓMEZ
COORDINADOR ADMINISTRATIVO Y
FINANCIERO DE LA CAPA

ING. ROGUE MIGUEL MARQUEZ RESQUEVEL
RESPONSABLE DEL PROYECTO

Convenio Específico de Colaboración para actividades de investigación que celebra la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

ANEXO ÚNICO

ANEXO ÚNICO AL CONVENIO NÚMERO: CEC-CHET-00-2017

TÉRMINOS DE REFERENCIA

PROYECTO:

Diseño de la red de monitoreo de calidad del agua en los Municipios de Othón P.
Blanco, Bacalar, Tulum, Solidaridad.

Octubre 2017

7

13 de octubre de 2011

Bienvenido, Bases de Trabajo, Solidarios

Diseño de la red de monitoreo de calidad del agua en los municipios de Oñón y

PROYECTO:

TERMINOS DE REFERENCIA

ANEXO ÚNICO AL CONTRATO NÚMERO: CEC-CHET-00-2011

ANEXO ÚNICO

Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo
Comité Ejecutivo de Cooperación para el Desarrollo de Investigación para el Estado de Quintana Roo y la

Convenio Específico de Colaboración para actividades de investigación que celebra la Universidad de Quintana Roo y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
ANTECEDENTES	12
JUSTIFICACIÓN	13
OBJETIVOS.....	15
Objetivo General:	15
Objetivos específicos:	15
METODOLOGIA.....	15
Etapas I (tres meses).-	15
Etapas II (tres meses).-	16
Etapas III (tres meses).-	16
Sitios de monitoreo. -	16
Calidad del agua:	16
Análisis de Datos:	17
RESULTADOS ESPERADOS:.....	18
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	19
DESGLOSE FINANCIERO	19
BIBLIOGRAFÍA	22

BIBLIOGRAFIA	53
DESGLOSE FINANCIERO	70
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	70
RESULTADOS ESPERADOS	78
Análisis de Datos:	77
Calidad del agua:	78
Símbolos de monitoreo:	78
Etapas III (tres meses):	78
Etapas II (tres meses):	78
Etapas I (tres meses):	78
METODOLOGIA	72
Objetivos específicos:	72
Objetivo General:	72
OBJETIVOS	72
JUSTIFICACION	73
ANTECEDENTES	73
INTRODUCCION	77

CONTENIDO

Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.
Comité Ejecutivo de Cooperación para Actividades de Investigación que opera la Universidad de Quintana Roo y la



CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

INTRODUCCIÓN

Actualmente uno de los problemas fundamentales del desarrollo no se liga a las características sociales o económicas de un estado o nación, sino que se encuentra relacionado con un aspecto mucho más tangible pero mucho menos comprendido en la mayoría de los casos, la disponibilidad de agua tanto en calidad como en cantidad suficiente para sostener el desarrollo del grupo social. Diversas fuentes han documentado la disminución de los recursos hídricos a nivel mundial, así como la contaminación creciente de los recursos remanentes, mismos que se documentan en el Compendio Estadístico de Administración del Agua (CONAGUA, 2013).

México no escapa a esta problemática, y en particular, Quintana Roo no tiene actualmente problemas fuertes de disponibilidad de agua en cuanto a cantidad, pero sí los tiene en cuanto a la calidad del agua disponible. Específicamente, aunque se tiene conocimiento de algunos problemas de contaminación de los recursos hídricos del estado, parte del problema consiste en que se tiene suficientemente estudiado, entendido, y mucho menos monitoreado el estado del acuífero quintanarroense, ello obliga en muchos casos a la toma de decisiones sin la cantidad y calidad adecuada de información para el adecuado manejo del recurso.

El crecimiento poblacional en todo el Estado y particularmente en la Riviera Maya ha ido evolucionando, teniendo un desarrollo urbano impresionante en los últimos años, principalmente en los dos grandes polos de desarrollo del Estado, el norte con la actividad turística y el sur con las actividades gubernamentales, agrícolas y en menor grado turísticas (Pereira C. et al., 2013). De acuerdo con datos arrojados por el INEGI en el 2000 y 2010 la población en la Riviera maya en el 2000 era de 63,752 habitantes y para el 2010 ya había aumentado a 180,407, el aumento en el turismo y el número de habitantes a traído problemas ambientales ocasionados por el cambio de uso de suelo, el aumento de los residuos sólidos urbanos y el mal manejo de este, la pérdida de manglares por el manejo sin sustentabilidad de

mayor manejo de estas las ventajas de manejarlos por el manejo en su totalidad de por el cambio de uso de suelo, el aumento de los riesgos ecológicos urbanos y el aumento y el número de habitantes a todos problemas ambientales ocasionados por las viviendas. A pesar de esto la población aumentó a 190,407, el aumento en por el INEGI en el 2000 y 2010 la población en la Riviera Maya en el 2000 era de en menor grado turística (Pérez C. et al., 2013). De acuerdo con estos estudios con la actividad turística y el aumento con las actividades gubernamentales, educativas y otras, principalmente en los dos ámbitos de desarrollo del Estado, el modelo ha ido evolucionando, teniendo un desarrollo urbano impresionante en los últimos. El crecimiento poblacional en todo el Estado y particularmente en la Riviera Maya requiere

la cantidad y calidad adecuada de información para el adecuado manejo del territorio quinceañero. Esto aplica en muchos casos a la toma de decisiones, sin suficiente estudio, entendido y mucho menos monitoreado el estado del recurso hídrico del estado, parte del problema consiste en que se tiene estudio se tiene conocimiento de algunas propiedades de contaminación de los pero si los tiene en cuenta a la calidad del agua disponible. Específicamente, actualmente problemas fuertes de contaminación se tienen en cuanto a cantidad, México no escapa a esta problemática, y en particular, Quintana Roo no tiene agua (CONAGUA, 2013).

Los mismos que se documentan en el Compendio Estadístico de Administración del municipio así como la contaminación creciente de los recursos remanentes, diversas fuentes han documentado la distribución de los recursos hídricos a nivel calidad como en cantidad suficiente para sostener el desarrollo del grupo social comprendido en la mayoría de los casos la disponibilidad de agua tanto en su cantidad relacionada con un aspecto mucho más complejo pero mucho menos características sociales o económicas de un estado o nación, uno que se a continuación uno de los problemas fundamentales del desarrollo no se irá a las

INTRODUCCIÓN

1. VICEPRESIDENTE DEL MUNICIPIO DE QUINTANA ROO
 PARA EL SECTOR DE DESARROLLO URBANO Y RURAL
 GOBIERNO DEL MUNICIPIO DE QUINTANA ROO
 GOBIERNO DEL MUNICIPIO DE QUINTANA ROO

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

los recursos naturales, y también presenta riesgo de intrusión salina por movimiento del flujo ya que el acuífero por su composición tiene mucho riesgo de contaminación (Rebollo, 2003).

Estas condiciones se verán agravadas hasta donde es previsible por los efectos del calentamiento global y las alteraciones climáticas consecuentes (Pereira C. et al., 2013), por lo anterior, este proyecto se plantea bajo tres consideraciones fundamentales: 1) es un requisito indispensable contar con información confiable de calidad del agua, para alcanzar un manejo eficiente y efectivo del acuífero de Quintana Roo; 2) se requiere de un programa de monitoreo a largo plazo para obtener estimaciones confiables de la calidad del agua, y 3) es necesario optimizar en el monitoreo el número de sitios y de indicadores de calidad del agua, sin perder información representativa.

ANTECEDENTES

Los programas de Gestión de los Órganos Auxiliares de Quintana Roo, como son la Comisión de Cuenca del Rio Hondo, El Comité de Cuenca de Tulum, El Comité de Cuenca de Solidaridad y El Comité de Cuenca del Sistema Lagunar de Bacalar, consideran dentro de sus actividades estratégicas conocer el comportamiento del sistema hidrológico y medir la calidad del agua en sus ámbitos de gestión.

Para alcanzar este objetivo en el convenio 2017 para apoyar a las Gerencias Operativas, formalizado con diversos aportantes y en sesión de estos órganos auxiliares, se acordó impulsar esta estrategia para el presente año. Como parte de la cual se realizó un primer taller para conocer los parámetros de calidad del agua, así como la ubicación geográfica de los sitios dónde diversas dependencias y organizaciones locales realizan actividades de monitoreo, las cuales servirían de referencia para el diseño de una estrategia estatal de monitoreo a largo plazo.

referencia para el diseño de una estrategia estatal de monitoreo a largo plazo. Las organizaciones locales realizan actividades de monitoreo las cuales sirven de apoyo así como la ubicación geográfica de los sitios donde diversas dependencias de la cual se realizó un primer taller para conocer los parámetros de calidad del agua. Se acordó implementar esta estrategia para el presente año. Como parte observarse formalizado con diversos actores y en sesión de estos órganos. Para alcanzar este objetivo en el convenio 2013 para apoyar a las dependencias de gestión.

complementamiento del sistema hidrológico y medir la calidad del agua en sus puntos básicos. Consideren dentro de sus actividades estratégicas conocer el de Cuenca de Solidaridad y El Comité de Cuenca del Sistema Lagunas de la Comisión de Cuenca del Río Hondo, El Comité de Cuenca de Tulum, El Comité los programas de gestión de los Cuencas Auxiliares de Quintana Roo, como son

VII. PRECEDENTES

por la información representativa

en el monitoreo el número de sitios y de indicadores de calidad del agua, sin ordenar estimaciones confiables de la calidad del agua. Y 3) es necesario optimizar Quintana Roo. 3) se requiere de un programa de monitoreo a largo plazo para de calidad del agua para alcanzar un manejo eficiente y efectivo del acuífero de (fundamentales: 1) es un requisito indispensable contar con información confiable en 2013) por lo anterior este proyecto se plantea bajo tres consideraciones del calentamiento global y las alteraciones climáticas consecuentes (Fenómeno C) y Estas condiciones se ven en algunas partes donde es previsible por los efectos contaminación (Fenómeno 2003).

movimiento del agua ya que el acuífero por su composición tiene mucho riesgo de los recursos naturales y también presenta riesgo de intrusión salina por

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

JUSTIFICACIÓN

Dada la problemática expuesta, se ve como necesario el continuar con el monitoreo del recurso hídrico de Quintana Roo en algunos sitios seleccionados sobre los cuales ya se cuenta con información previamente obtenida por las instituciones participantes y otros actores.

Igualmente, la necesidad de establecer una red de monitoreo con puntos estratégicamente seleccionados y balanceados para tener una imagen completa del acuífero del Estado se ve como una medida estratégica para un mejor manejo del recurso en el corto, mediano y largo plazo, de donde la incorporación de un conjunto de sitios en puntos del Estado actualmente no monitoreados y susceptibles de usarse como puntos de referencia cobra importancia.

Para lograr lo anterior, el presente proyecto pretende aprovechar los esfuerzos que se realizan por parte de tres instituciones en el Estado que actualmente ya realizan investigación en el tema de los recursos hídricos del Estado (la Universidad de Quintana Roo, El Colegio de la Frontera Sur y La Unidad de Ciencias del Agua del Centro de Investigación Científica de Yucatán), esto es, Se pretende monitorear un conjunto de aproximadamente 50 puntos en los municipios involucrados en el presente proyecto y complementarlos con la información relevante de otros sitios que ya actualmente están siendo monitoreados por estas instituciones.

De esta manera, el presente trabajo permitirá definir una metodología para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua subterránea en el Estado de Quintana Roo, y unificará protocolos y procedimientos para la evaluación de la calidad del agua permitiendo incluir una herramienta común (Índices de calidad) para un uso más sustentable del agua subterránea y evitando problemas a largo plazo derivados de una mala calidad o insuficiente cantidad del recurso.

bases de datos de una mala calidad o insuficiente cantidad de recursos
 para un uso más sustentable del agua superficial y evitando problemas a largo
 plazo del agua mejorando incluso una gestión común (judicial de calidad)
 Oportunidad: y mejorar protocolos y procedimientos para la evaluación de la
 gestión del monitoreo de la calidad del agua superficial en el Estado de
 de esta manera, el presente trabajo pretende definir una metodología para el
 monitoreo

relevante de otros años con los acuerdos están siendo monitoreados por estas
 involucrados en el presente proyecto y complementarios con la información
 pretende monitorear un conjunto de aproximadamente 20 puntos en los municipios
 Ciencias del Agua del Centro de Investigación Científica de Yucatán, esto es, de
 Universidad de Quintana Roo. El Colegio de la Frontera Sur y la Unidad de
 realizan investigación en el tema de los recursos hídricos del Estado (la
 que se realizan por parte de tres instituciones en el Estado que actualmente ya
 Para lograr lo anterior, el presente proyecto pretende aprovechar los esfuerzos

aprovechables de manera como puntos de referencia sobre importancia
 conjunto de años en puntos del Estado actualmente no monitoreados y
 del recurso en el corto, mediano y largo plazo de donde la incorporación de un
 del gobierno del Estado se ve como una medida estratégica para un mejor manejo
 estratégicamente seleccionados y organizados para tener una imagen completa
 igualmente, es necesario de establecer una red de monitoreo con puntos
 instituciones participantes y otros actores

sobre los cuales ya se cuenta con información previamente obtenida por las
 monitoreo del recurso hídrico de Quintana Roo en algunos años seleccionados
 cada la problemática expuesta, se ve como necesario el contar con el

JUSTIFICACIÓN

LA UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE QUINTANA ROO
 DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE QUINTANA ROO Y POR LA OFICINA DE LA COMISIÓN DE AGUA
 COMISIÓN EJECUTIVA DE ORGANIZACIÓN PARA ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

En este sentido las instituciones involucradas aportarán no solamente su experiencia en el tema sino que, además, estarán aportando mano de obra calificada, recursos tecnológicos y fortaleza científica al proyecto.

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

En este sentido las instituciones involucradas aportarán no solamente su experiencia en el tema sino que además, estarán aportando mano de obra calificada, recursos tecnológicos y fortaleza científica al proyecto.

34

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Evaluar la variación espacial y temporal de la calidad de sistemas de agua superficiales y subterráneos de cuatro municipios del estado de Quintana Roo y su área de influencia.

Objetivos específicos:

- 1.- Evaluar los ocho parámetros físicos y químicos determinantes de la calidad de agua general para las aguas kársticas, pH, temperatura, sólidos disueltos totales, dureza total, sulfatos, cloruros, sodio y nitratos, como indicadores de calidad de agua superficial y subterránea.
- 2.- Determinar la calidad del agua a partir de un Índice de Calidad del Agua para sistemas cársticos, mismo que está establecido como un indicador dentro del Plan rector para la conservación y recuperación del acuífero de la Península de Yucatán.
- 3.- Determinar la variabilidad espacial y temporal de la calidad del agua de los sistemas monitoreados.

METODOLOGIA

El proyecto consiste en la evaluación de la variabilidad espacial y temporal de la calidad del agua de sistemas superficiales y subterráneos de cuatro municipios del estado de Quintana Roo, en las temporadas climáticas correspondientes a nortes y secas. El estudio comprende tres etapas para su ejecución, cada una de ellas se realizará en períodos de 3 meses, como se indica en seguida:

Etapas I (tres meses).-

- Monitoreo de parámetros físicos y químicos de calidad del agua *in situ* y colecta de muestras en época de nortes los parámetros a medir son: pH, temperatura, sólidos disueltos totales, dureza total, sulfatos, cloruros, sodio y nitratos.
- Análisis de muestras en el laboratorio de parámetros de calidad del agua.

- Análisis de muestras en el laboratorio de parámetros de calidad del agua y nitratos
 - temperaturas, sólidos disueltos totales, quiezo total, sulfatos, cloruros, sodio
 - colecta de muestras en época de nortes los parámetros a medir son: pH
 - Monitoreo de parámetros físicos y químicos de calidad del agua in situ y
- Etapa 1 (tres meses):

realizara en periodos de 3 meses, como se indica en seguida:

La etapa 1 comprende tres etapas para en ejecución, cada una de ellas se realiza en periodos de 3 meses, como se indica en seguida:

METODOLOGIA

sistemas monitoreados:

- 3 - Determinar la vulnerabilidad espacial y temporal de la calidad del agua de los

Acataen

factor para la conservación y recuperación del acuífero de la Península de

- 5 - Determinar la calidad del agua a partir de un índice de Calidad del Agua para

sistemas superficiales y subterráneos

quiezo total, sulfatos, cloruros, sodio y nitratos, como indicadores de calidad de

- 1 - Evaluar los ocho parámetros físicos y químicos determinantes de la calidad de

Objetivos específicos:

superficiales y subterráneos de cuatro municipios del estado de Quintana Roo y su

evaluar la vulneración espacial y temporal de la calidad de sistemas de agua

Objetivo General:

OBJETIVOS

1. ANALIZAR EL ESTADO DE QUINTANA ROO

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO A FOLTA OTRA FOLTA IV COMISION DE AGUA POTABLE

CONVENIO ESPECIFICO DE COLABORACION PARA EQUIVOCADOS DE INVESTIGACION DEL CETERA Y POR

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

- Elaboración del informe parcial de campaña y de resultados de los parámetros y el ICA para la campaña (por municipio y global).

Etapas II (tres meses).-

- Monitoreo de parámetros físicos y químicos de calidad del agua *in situ* y colecta de muestras en época de secas los parámetros a medir son: pH, temperatura, sólidos disueltos totales, dureza total, sulfatos, cloruros, sodio y nitratos.
- Análisis de muestras en el laboratorio parámetros de calidad del agua.
- Elaboración del informe parcial de campaña y de resultados de los parámetros y el ICA para la campaña (por municipio y global).

Etapas III (tres meses).-

- Cálculo del Índice de Calidad de Agua Subterránea propuesto como un indicador en el Plan Rector para la Protección, Conservación y Recuperación Ambiental de la Península de Yucatán.
- Análisis estadístico multivariado como herramienta para la interpretación de los datos ambientales.
- Elaboración de informe técnico final y entrega de productos.
- Elaboración y entrega de una interpretación diagnóstica general de la calidad del agua que abarque, hasta donde los datos lo permitan, la totalidad del Estado

Sitios de monitoreo. -

La selección de sitios de monitoreo se realizará a partir de la base de datos proporcionada por la CONAGUA, que comprende a los diversos actores que llevan a cabo monitoreo en el estado de Quintana Roo.

Los sitios abarcan cuerpos de agua superficiales, cenotes y pozos y pueden consultarse en el mapa anexo.

Calidad del agua:

Los parámetros de calidad del agua que se medirán para calcular el Índice de Calidad de Agua Subterránea (ICA) de Sánchez et al (2016) son: pH, temperatura (T °C), sólidos disueltos totales (SDT), dureza total, sodio (Na^{+1}), sulfatos (SO_4^{2-}),

(1. CO) sólidos disueltos totales (SDT) de dureza total, sodio (Na^+) y sulfatos (SO_4^{2-}).
 Calidad de Agua Superficial (ICV) de muestras a. el (SOTe) son: pH, temperatura
 los parámetros de calidad del agua que se miden para calcular el índice de
 calidad del agua:

conviene en el mapa anexo

los sitios aparecen dentro de agua superficial, canales y pozos y pueden
 a cargo monitoreo en el estado de Quintana Roo.

proporciona por la COMISIÓN que contribuya a los diversos factores que llevan
 la selección de sitios de monitoreo se utilizara a partir de la base de datos
 sitios de monitoreo:

- totalidad del Estado
- calidad del agua que aparece, hasta donde los datos lo permitan, la
- Elaboración y entrega de una interpretación diagnóstica general de la
- Elaboración de informe técnico final y entrega de productos:
- los datos ambientales
- Análisis estadístico multivariado como herramienta para la interpretación de
- Recuperación Ambiental de la Península de Yucatán
- indicador en el Plan Estatal para la Protección, Conservación y
- Cálculo del índice de Calidad de Agua Superficial propuesto como un

Etapas III (dos meses):

- parámetros y el ICV para la campaña (por municipio y global).
- Elaboración del informe parcial de campaña y de resultados de los
- Análisis de muestras en el laboratorio parámetros de calidad del agua.
- Análisis:

- temperatura, sólidos disueltos totales, dureza total, sulfatos, cloruros, sodio
- colecta de muestras en época de seca los parámetros a medir son: pH,
- Monitoreo de parámetros físicos y químicos de calidad del agua in situ y

Etapas II (dos meses):

- parámetros y el ICV para la campaña (por municipio y global).
- Elaboración del informe parcial de campaña y de resultados de los

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

cloruros (Cl^-) y nitratos (NO_3^-). La medición de los parámetros de pH y temperatura se realizará con sondas multiparamétricas en el sitio de monitoreo. En tanto que para los demás parámetros se colectarán muestras de agua que serán transportados al laboratorio para su análisis. Los métodos que se utilizarán son aquellos definidos en las normas oficiales mexicanas (NMX-AA-007-SCFI-2013 temperatura, NMX-AA-072-SCFI-2001 dureza total, NMX-AA-034-SCFI-2015 sólidos totales disueltos, NMX-AA-079-SCFI-2001 nitratos, NMX-AA-008-SCFI-2016 pH, NMX-AA-073-SCFI-2001 cloruros, NMX-AA-074-SCFI-2014 sulfatos, NMX-AA-051-SCFI-2001 sodio) y en caso de necesidad se incorporarán métodos y técnicas más finas desarrolladas y validadas posteriormente que permitan obtener la mejor información posible con el menor costo asociado.

El Índice de Calidad de Agua que se utilizará es el propuesto por Sánchez et al (2016), el cual consiste en que cada uno de los siete parámetros se les asigna una ponderación (w_i) acorde con su importancia relativa en la calidad del agua para consumo humano, así como de las condiciones geohidrológicas de la región de estudio (zona cárstica). El resultado final son valores clasificados en cinco categorías de calidad del agua: excelente (< 50); buena (de 50 a < 100); pobre (de 100 a < 200); muy pobre (200-300), y no apta para consumo humano (> 300). 7

Análisis de Datos:

Para describir la variación del ICA a escala espacial y temporal, se utilizarán análisis estadísticos multivariados de clasificación y ordenación (James and McCulloch, 1990; Zar, 1996; Cortes 2006).

En la medida que los resultados lo posibiliten se entregará una interpretación diagnóstica que permita tomar algunas decisiones básicas para el manejo del recurso.

cloruros (Cl) y nitratos (NO₃). La medición de los parámetros de pH y temperatura se realizará con sondas multiparamétricas en el sitio de monitoreo. En tanto que para los demás parámetros se colectarán muestras de agua que serán transportados al laboratorio para su análisis. Los métodos que se utilizarán son aquellos definidos en las normas oficiales mexicanas (NMX-AA-007-SCFI-2013 temperatura NMX-AA-075-SCFI-2001 dureza total, NMX-AA-034-SCFI-2015 sólidos totales disueltos NMX-AA-073-SCFI-2000 nitratos NMX-AA-008-SCFI-2015 OH, NMX-AA-073-SCFI-2001 cloruros, NMX-AA-074-SCFI-2014 sulfatos, NMX-AA-051-SCFI-2001 sodio) y en caso de necesidad se incorporarán métodos y técnicas más finas desarrolladas y validadas posteriormente que permitan obtener la mejor información posible con el menor costo asociado.

El Índice de Calidad de Agua que se utilizará es el propuesto por Sánchez et al. (2016), el cual consiste en que cada uno de los siete parámetros se les asigna una ponderación (w_i) acorde con su importancia relativa en la calidad del agua para consumo humano, así como las condiciones geológicas de la región de estudio (zona costera). El resultado final son valores clasificados en cinco categorías de calidad del agua: excelente (< 50); buena (de 50 a < 100); pobre (de 100 a < 200); muy pobre (200-300) y no apta para consumo humano (> 300).

Análisis de Datos:

Para describir la variación del ICA a escala espacial y temporal, se utilizarán análisis estadísticos multivariados de clasificación y ordenación (James and McCulloch, 1990; Zed, 1990; Cortes 2006). En la medida que los resultados lo permitan se entregará una interpretación diagnóstica que permita tomar algunas decisiones básicas para el manejo del recurso.

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

RESULTADOS ESPERADOS:

Los productos que se generarán en este proyecto son:

- 1) Informe técnico de la variabilidad espacial y estacional (acotado a la vigencia del convenio) de la calidad del agua, de sistemas superficiales y subterráneos de cuatro municipios de Quintana Roo incluyendo la representación cartográfica de los resultados en donde sea posible.
- 2) Una base de datos de parámetros de calidad del agua de los sistemas monitoreados.
- 3) Un mapa semaforizado a partir de los datos de calidad del agua obtenidos para cada municipio y si los datos lo permiten para el Estado.
- 4) Una propuesta de una red de monitoreo a largo plazo para el estado de Quintana Roo. Esta propuesta abarcará la definición de sitios estratégicamente ubicados para obtener la mayor información posible del acuífero con los menores esfuerzos y gastos asociados, una sugerencia de métodos básicos y alternativos, listado de los parámetros básicos a medir, propuesta de extensión paulatina y programada de los sitios de muestreo y una proyección de costos aproximados del monitoreo con base anual, así como los incrementos correspondientes en función del el aumento en número de sitios y parámetros medidos para el desarrollo de la red. Igualmente se propondrá una estructura multiinstitucional para llevar a cabo dicho monitoreo.

dicho monitoreo

Se igualmente se proponen una estructura multinstitucional para llevar a cabo del el estudio en un periodo de 24 meses medidos para el desarrollo de la monitoreo con base anual así como los incrementos correspondientes en función programas de los años de monitoreo y una proyección de costos aproximados del listado de los parámetros físicos y mediciones propuestas de extensión sanitaria y esfuerzos y gastos asociados; una agenda de métodos físicos y alternativos propuestos para obtener la mayor información posible del sistema con los menores costos posibles. Esta propuesta describe la definición de sitios estratégicamente y una propuesta de una red de monitoreo a largo plazo para el estado de cada municipio y a los datos se permitan para el Estado.

3) Un mapa georreferenciado a partir de los datos de calidad del agua obtenidos para monitoreados.

4) Una base de datos de parámetros de calidad del agua de los sistemas los resultados en donde sea posible.

cuatro municipios de Quintana Roo para luego la representación cartográfica de del convenio) de la calidad del agua de sistemas superficiales y subterráneos de

4) Informe técnico de la verificación espacial y estacional (asociado a la vigencia los productos que se generen en este proyecto son:

RESULTADOS ESPERADOS:

1. VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE CALIDAD DEL AGUA
2. MAPA DE CALIDAD DEL AGUA DE CALIDAD DEL AGUA Y EL ESTADO DEL AGUA DE CALIDAD DEL AGUA
3. CONVENIO GEOGRÁFICO DE CALIDAD DEL AGUA PARA VERIFICACIÓN DEL ESTADO DEL AGUA

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las principales actividades del proyecto se presentan en el cronograma siguiente:

Actividad	Diciembre 2017	Enero 2018	Febrero 2018	Marzo 2018
Trabajos preliminares				
Trabajos de campo				
Trabajos de laboratorio				
Elaboración informe técnico y base de datos				

DESGLOSE FINANCIERO

La distribución de los recursos entre la UQROO, ECOSUR y CICY, se realizará en tres etapas, contemplando las siguientes actividades:

Actividad	Etapas I	Etapas II	Etapas III	Total
Compra de material y análisis de laboratorio	120,000	93,900		213,900
Trabajo de campo	42,500	42,500	15,000	100,000
Total	162,500	136,400	15,000	313,900

Se debe mencionar que esta distribución de fondos por etapa corresponde al proceso administrativo de la UQROO, Para efectos del convenio el monto total se entregaría en una sola exhibición a la firma del convenio para agilizar tanto los trámites con CAPA, como la ministración oportuna de los recursos al CICY y a ECOSUR.



CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE DEBERÁN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE GUINAYAN Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE GUINAYAN ROO

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las principales actividades del proyecto se presentan en el cronograma siguiente:

Actividad	Diciembre 2017	Enero 2018	Febrero 2018	Marzo 2018
Trabajos preliminares				
Trabajos de campo				
Trabajos de laboratorio				
Elaboración informe técnico y base de datos				

DESGLOSE FINANCIERO

La distribución de los recursos entre la UOROO, ECOSUR y CICY se realizará en tres etapas, contemplando las siguientes actividades:

Actividad	Etapas I	Etapas II	Etapas III	Total
Compra de material y análisis de laboratorio	120,000	93,500		213,500
Trabajo de campo	42,500	42,500	15,000	100,000
Total	162,500	136,000	15,000	313,500

Se debe mencionar que esta distribución de fondos por etapas corresponde al proceso administrativo de la UOROO. Para efectos del convenio el monto total se entregará en una sola exhibición a la firma del convenio para agilizar tanto los trámites con CAPA, como la ministración oportuna de los recursos al CICY y a ECOSUR.

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

A título informativo exclusivamente, se anexa un escenario de la posible distribución de fondos entre las instituciones para la realización del trabajo, este aspecto será tratado en específico por la UQROO con ECOSUR y CICY en su momento a través de los respectivos convenios de colaboración.

La parte proporcional de CICY-UCIA contemplando 20 sitios (15 sitios de agua subterránea y 5 sitios de zona costera y agua superficial) para los municipios de Tulum y Solidaridad, procurando que el muestreo cubra como mínimo los sitios que ya han sido monitoreados anteriormente.

Actividad	Etapas I	Etapas II	Etapas III	Total
Compra de material y análisis de laboratorio	40,000.00	31,300.00		71,300.00
Trabajo de campo (vales gasolina)	7,500.00	7,500.00		15,000.00
Trabajo de campo (viáticos)	5,500.00	5,500.00	5000	16,000.00
Total	53,000.00	44,300.00	5000	102,300.00

La parte proporcional de ECOSUR contemplando 20 sitios (15 sitios de agua subterránea y 5 sitios de agua superficial) para los municipios de Bacalar y O. P. Blanco principalmente.

Actividad	Etapas I	Etapas II	Etapas III	Total
Compra de material y análisis de laboratorio	40,000.00	31,300.00		71,300.00
Trabajo de campo (vales gasolina)	7,500.00	7,500.00		15,000.00
Trabajo de campo (viáticos)	5,500.00	5,500.00	5000	16,000.00
Total	53,000.00	44,300.00	5000	102,300.00

La parte proporcional de UQROO contemplando 20 sitios (15 sitios de agua subterránea y 5 sitios de zona costera y agua superficial) para los municipios de Bacalar y O. P. Blanco principalmente.

Actividad	Etapas I	Etapas II	Etapas III	Total
Compra de material y análisis de laboratorio	40,000.00	31,300.00		71,300.00
Trabajo de campo (vales gasolina)	10,000.00	10,000.00		20,000.00
Trabajo de campo (viáticos)	6,500.00	6,500.00	5000	18,000.00
Total	56,500.00	47,800.00	5000	109,300.00

CONVENIO ESPECIAL DE COLABORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DEL AGUA POTABLE
 UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO / POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE
 Y ADECUACIÓN DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

A título informativo exclusivamente, se anexa un escenario de la posible distribución de fondos entre las instituciones para la realización del trabajo, este aspecto será tratado en específico por la UQROO con ECOSUR y CICY en su momento a través de los respectivos convenios de colaboración.

La parte proporcional de CICY-UCIA contemplando 20 sitios (15 sitios de agua subterránea y 5 sitios de zona costera y agua superficial) para los municipios de Tulum y Solidaridad, procurando que el muestreo cubra como mínimo los sitios que ya han sido monitoreados anteriormente.

Actividad	Etapas I	Etapas II	Etapas III	Total
Compra de material y análisis de laboratorio	40,000.00	31,300.00		71,300.00
Tarifa de campo (vales gasolina)	7,500.00	7,500.00		15,000.00
Tarifa de campo (viáticos)	5,500.00	5,500.00	5000	16,000.00
Total	53,000.00	44,300.00	5000	102,300.00

La parte proporcional de ECOSUR contemplando 20 sitios (15 sitios de agua subterránea y 5 sitios de zona costera y agua superficial) para los municipios de Bacalar y O. P. Blanco principalmente.

Actividad	Etapas I	Etapas II	Etapas III	Total
Compra de material y análisis de laboratorio	40,000.00	31,300.00		71,300.00
Tarifa de campo (vales gasolina)	7,500.00	7,500.00		15,000.00
Tarifa de campo (viáticos)	5,500.00	5,500.00	5000	16,000.00
Total	53,000.00	44,300.00	5000	102,300.00

La parte proporcional de UQROO contemplando 20 sitios (15 sitios de agua subterránea y 5 sitios de zona costera y agua superficial) para los municipios de Bacalar y O. P. Blanco principalmente.

Actividad	Etapas I	Etapas II	Etapas III	Total
Compra de material y análisis de laboratorio	40,000.00	31,300.00		71,300.00
Tarifa de campo (vales gasolina)	10,000.00	10,000.00		20,000.00
Tarifa de campo (viáticos)	6,500.00	6,500.00	5000	18,000.00
Total	56,500.00	47,800.00	5000	109,300.00

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

RECURSOS PARA ESTABLECER RED CALIDAD AGUA 2017					
APORTANTES / TIPO APORTACION	ORGANOS AUXILIARES				
	CCRH	CCT	CCS	CCSLB	TOTAL
FINANCIEROS					
ESTADO (CAPA)	50,000	20,000	30,000	50,000	150,000
H.A . SOLIDARIDAD			8,900		8,900
DHC			20,000		20,000
AMIGOS SIAN KA'AN		50,000			50,000
PROMOTORA XEL HA		16,000			16,000
EJIDO BACALAR				10,000	10,000
ECOAVENTURA				6,000	6,000
NAUTICOS				3,000	3,000
SUBTOTAL	50,000	86,000	58,900	69,000	263,900
ESPECIE					
CALICA			50,000		50,000
SUBTOTAL	0	0	50,000	0	
TOTAL	50,000	86,000	108,900	69,000	313,900

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE GUATEMALA Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE GUATEMALA

RECURSOS PARA ESTABLECER RED CALIDAD AGUA 2017

ASIGNACIÓN	ORGANOS AUXILIARES				TOTAL
	CCRH	CCT	CPS	CCSLB	
FINANCIEROS					
ESTADO (CAPA)	20,000	20,000	30,000	20,000	150,000
H.A. SOLIDARIDAD			8,500		8,500
CHC			20,000		20,000
AMIGOS SAN KA AN		20,000			20,000
PROMOTORA XEL HA		18,000			18,000
ELIDO BALAJAR				10,000	10,000
ECOAVENTURA				6,000	6,000
NAUTICOS				3,000	3,000
SUBTOTAL	20,000	38,000	58,500	59,000	275,500
ESPECIE					
CAUCA			20,000		20,000
SUBTOTAL	0	0	20,000	0	20,000
TOTAL	20,000	38,000	78,500	59,000	293,500

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

BIBLIOGRAFÍA

CONAGUA. 2013. Compendio Estadístico de Administración del Agua (CEAA), Edición 2013. SEMARNAT, CONAGUA

Parsons, T.R., Y. Maita and C.M. Lalli. 1984. A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon Press, Oxford.

Pereira C., A., Prezas H., B., Olivares M., J.A., Fragoso S., P., Niño T., C.A., 2013. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (Quintana Roo) - Statewide Program of Action on Climate Change (Quintana Roo), 1st ed. Universidad de Quintana Roo, Quintana Roo, México.

Sánchez, J. A., Álvarez, T., Pacheco, J. G., Carrillo, L., & González, R. A. 2016. Calidad del agua subterránea: acuífero sur de Quintana Roo, México. Tecnología y Ciencias del Agua, 7(4), 75-96.

32

Onitarsa 800 Onitarsa 800 Mexico

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

ADENDUM

Considerando que con posterioridad a la elaboración de los TDR presentes se logró canalizar más fondos para la realización del trabajo descrito en los mismos se incorpora a los presentes las siguientes actividades:

- 1) Se llevará a cabo de manera previa al inicio de los muestreos comprometidos un taller de estandarización e intercalibración de metodologías de muestreo y análisis de muestras para asegurar la homogeneidad en la calidad de la información generada por las tres instituciones.
- 2) Se incorporarán en la medida de lo posible nuevos puntos de muestreo en cada una de las zonas cubiertas por las tres instituciones hasta un máximo de cinco puntos, procurando la congruencia con la construcción de una Red que permita establecer la información periférica en cuanto a los sitios de origen de las aguas superficiales y subterráneas en cada uno de los municipios involucrados en el trabajo.
- 3) Si la información recabada con los puntos adicionados lo permite, se llevará a cabo un Análisis de vacíos para determinar con la menor incertidumbre posible la estructura deseable de la Red de Monitoreo que se propondrá como parte del proyecto.

ADENDUM

Considerando que con posterioridad a la elaboración de los TDR presentes se
logró canalizar más fondos para la realización del trabajo descrito en los mismos
se incorpora a los presentes las siguientes actividades:

1) Se llevará a cabo de manera previa al inicio de los muestreos
comprometidos un taller de estandarización e intercalibración de
metodologías de muestreo y análisis de muestras para asegurar la
homogeneidad en la calidad de la información generada por las tres
instituciones.

2) Se incorporarán en la medida de lo posible nuevos puntos de muestreo en
cada una de las zonas cubiertas por las tres instituciones hasta un máximo
de cinco puntos, procurando la congruencia con la configuración de una Red
que permita establecer la información perteneciente en cuanto a los sitios de
orden de las aguas superficiales y subterráneas en cada uno de los
municipios involucrados en el trabajo.

3) Si la información recabada con los puntos adicionales lo permite, se llevará
a cabo un Análisis de varianza para determinar con la menor incertidumbre
posible la estructura deseable de la Red de Monitoreo que se propondrá
como parte del proyecto.

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO Y POR LA OTRA PARTE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

Se presenta a continuación la tabla de origen de los recursos actualizada con las nuevas aportaciones, mismas que son para la realización de las actividades descritas en los presentes TDR incluyendo aquellas mencionadas en el ADENDUM.

RECURSOS PARA ESTABLECER RED CALIDAD AGUA 2017

APORTANTES / TIPO APORTACION	ORGANOS AUXILIARES				
	CCRH	CCT	CCS	CCSLB	TOTAL
FINANCIEROS					
ESTADO (CAPA)	50,000	46,000	50,000	50,000	196,000
H.A . SOLIDARIDAD			27,000		27,000
DHC			20,000		20,000
AMIGOS SIAN KA'AN		50,000			50,000
PROMOTORA XEL HA		24,000			24,000
EJIDO BACALAR				10,000	10,000
ECOAVENTURA				6,000	6,000
NAUTICOS				3,000	3,000
H.A . TULUM		10,000			
CENTRO ECOLOGICO AKUMAL		10,000			
SUBTOTAL	50,000	140,000	97,000	69,000	356,000
ESPECIE					
CALICA			50,000		50,000
SUBTOTAL	0	0	50,000	0	
TOTAL	50,000	140,000	147,000	69,000	406,000



Aportación
económica
Reactivos

