

**"ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO Y EVALUACIÓN DE
FUENTES CONTAMINANTES DEL ACUÍFERO NORTE
DE QUINTANA ROO, MÉXICO"**

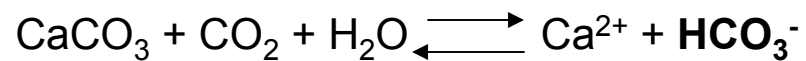
Dra. Martha Gutiérrez-Aguirre

Universidad de Quintana Roo, Unidad Cozumel

En regiones donde dominan suelos cársticos, los flujos de agua son principalmente subterráneos. Formados por procesos de carstificación

Y ¿qué es la cárstificación?

Es la disolución de la roca carbonatada debido a la reacción química de:



lo cual produce ácido carbónico y como muchos ácidos, estos pueden desgastar la roca.

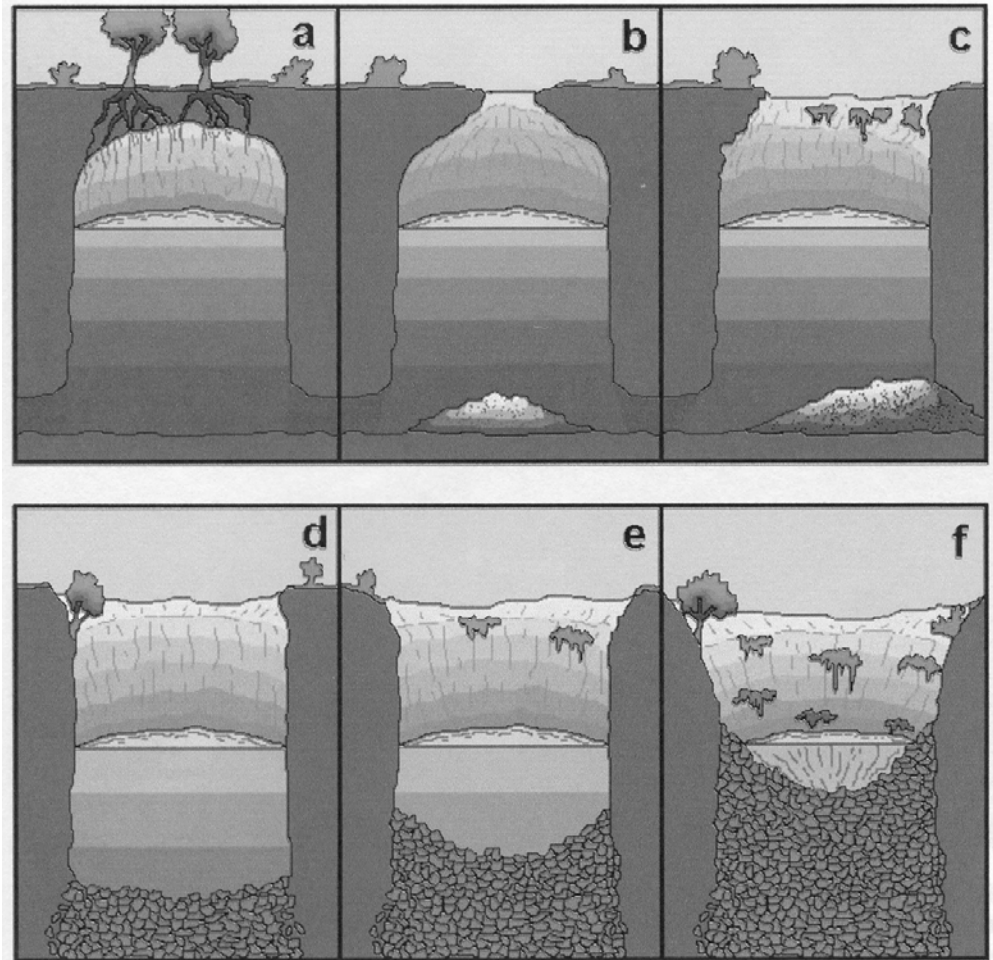
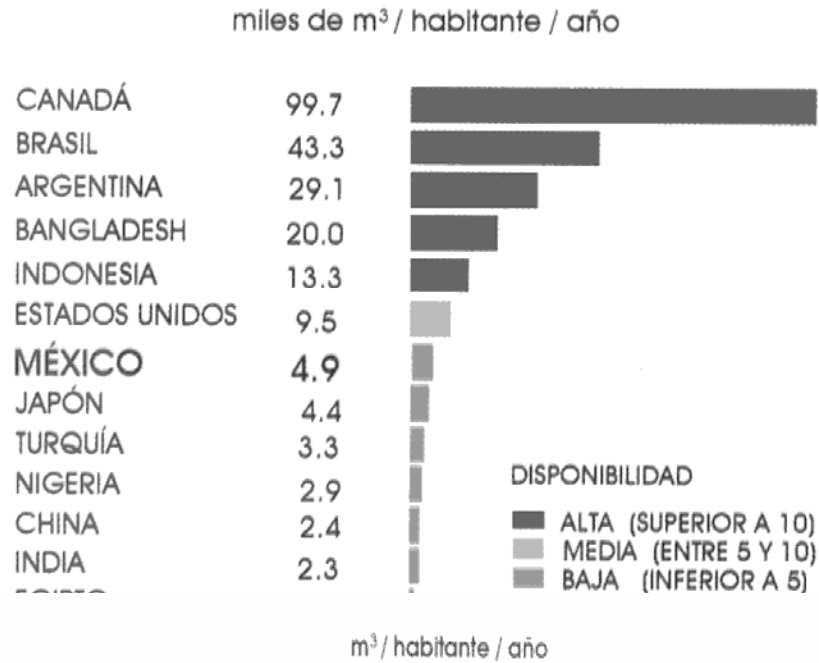
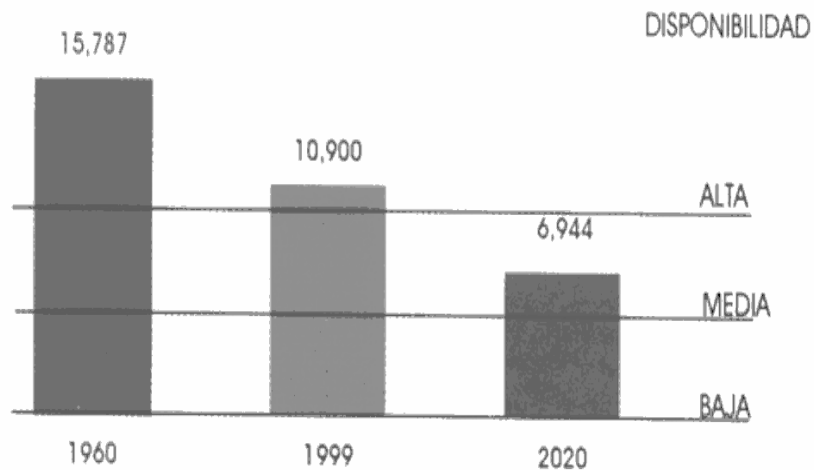
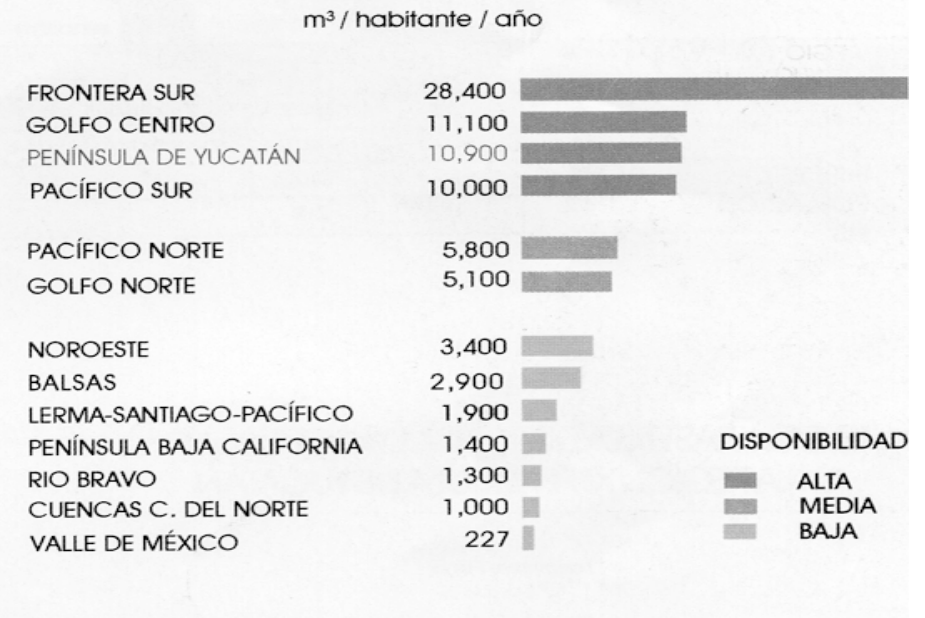


Figura 15.- Proceso de formación de los cenotes. a. caverna abovedada cuyo techo no se ha desplomado, b. proceso posterior en el que parte del techo se ha desplomado; los restos quedan depositados en el fondo, c. la mayor parte de lo que era el techo se ha caído y la acumulación de material modifica la estructura del fondo, d. cenote típico de paredes verticales, e. desgaste ulterior de las paredes y mayor acumulación de material, f. cenote tipo aguada, con las paredes muy desgastadas con un cuerpo de agua en el fondo. (Modificado de Suárez-Morales et al., 1996)

DISPONIBILIDAD PROMEDIO DE AGUA EN DIVERSOS PAÍSES



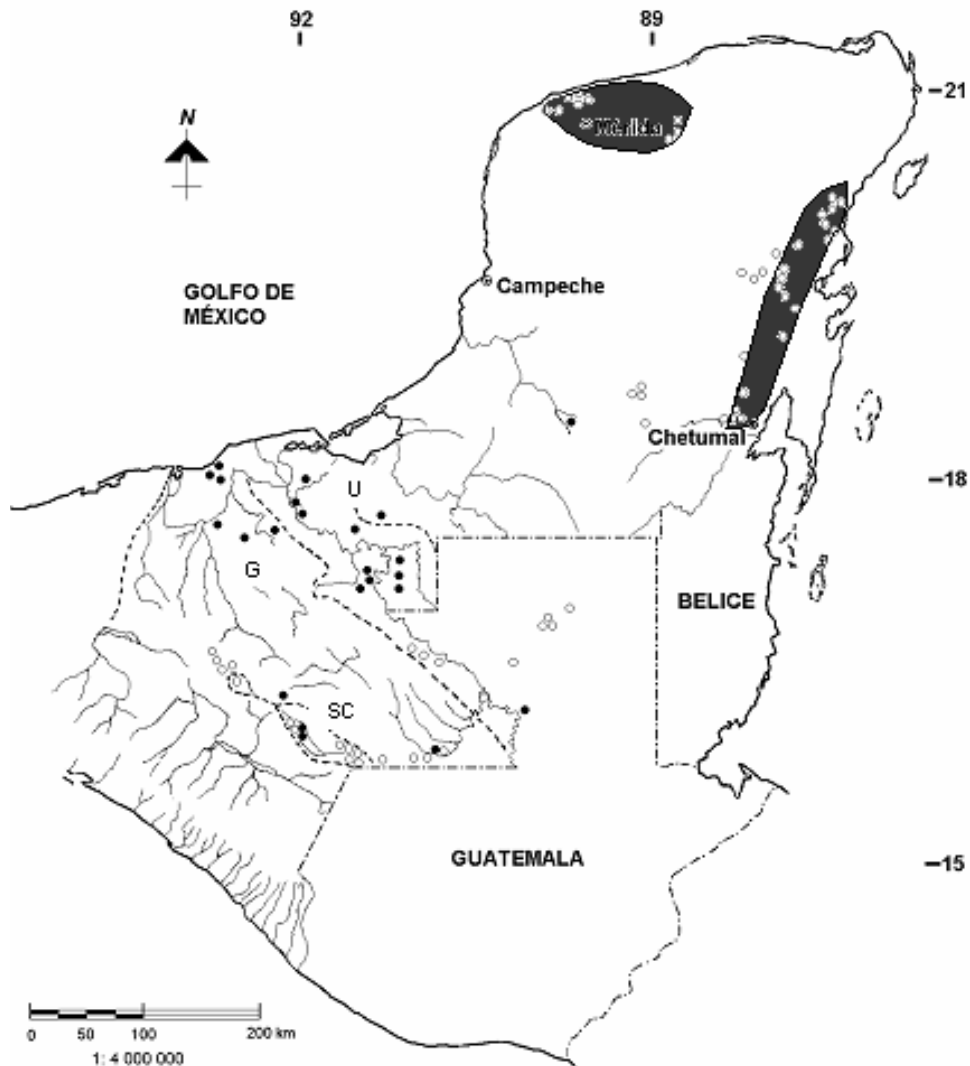
DISPONIBILIDAD DE AGUA POR REGIÓN HIDROLÓGICA



¿Quintana Roo?

Crecimiento poblacional de 70 a 140 000 habitantes en los próximos 10 años (en Cozumel)

¿Qué sabemos del agua a nivel regional?

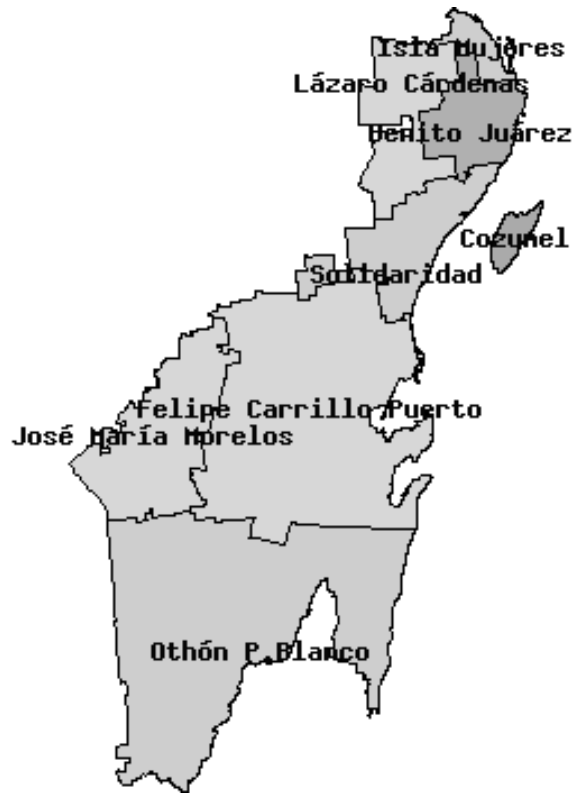


Estudios taxonomía básica:

(Suárez-Morales *et al.*, 1996; Schmitter-Soto, 1998; Suárez-Morales & Reid, 1998; Alcocer *et al.*, 1999; Sarma & Elías-Gutiérrez, 1999; Elías-Gutiérrez & Suárez-Morales, 2000)

Geohidrológicos, geoquímicos y de contaminación

(Marin & Perry, 1994; Steinich *et al.*, 1996; Alcocer *et al.*, 1998; Herrera-Silveira & Comín, 2000; Socki *et al.*, 2002; Wurl & Giese, 2005)



Sept. 2005 (FOMIX-Q. Roo)

DEMANDA:

Estudio del comportamiento geohidrológico de los acuíferos y evaluación del impacto de las fuentes de contaminantes continentales en los municipios de Solidaridad, Benito Juárez e Isla Mujeres.

Productos esperados:

- Reporte técnico sobre calidad del agua
- SIG con localización y clasificación de fuentes contaminantes
- Modelo matemático sobre régimen de flujo y dispersión de contaminantes
- Identificación de reservas geohidrológicas.

OPORTUNIDAD de generación del Proyecto de Investigación dentro de la Línea de Generación y Aplicación de Conocimiento (LGAC) “Aprovechamiento y Administración de Recursos Costeros” del CAT:

1. MC. Oscar Frausto Martínez: experiencia en elaboración de cartografía temática y SIG.
2. Dr. Adrián Cervantes Martínez: experiencia en estudios de calidad, productividad del agua y limnología de sistemas cársticos.
3. MC. Lars Matthes: experiencia en investigación geohidrológica, en manejo de software especializado para modelos geohidrológicos y técnicas con elementos traza.
4. Dra. Martha Gutiérrez: experiencia en biología y química básica de sistemas acuáticos epicontinentales.
5. Colaboración desde aproximadamente 1 año entre la UQROO y la Universidad Técnica de Berlín.

Acorde con el Proyecto de Desarrollo de los CA de la DDS 200-2006, donde se marca la necesidad de que dentro del cuerpo se cultive la investigación con un enfoque en la protección de suelos y agua subterránea y en el mejoramiento en el uso del agua del estado. El proyecto plantea el siguiente Objetivo General:

Construir una base de datos basada en el Sistema de Información Geográfico (SIG), Donde se exhiba el mapeo de diferentes tipos de afloramientos de agua, así como la identificación de flujos subterráneos a partir del análisis geográfico y/o el uso de elementos traza. Adicionalmente, describir, tipificar evaluar y analizar la dinámica limnológica, calidad del agua e intrusión salina (temporal y espacialmente) así como identificar y evaluar fuentes de contaminación de sistemas acuáticos superficiales y subterráneos de los Municipios Solidaridad, Benito Juárez e Isla Mujeres, Quintana Roo.



NO. ETAPA	DESCRIPCION DE LA ETAPA	DESCRIPCION DE LA META	ACTIVIDADES	PRODUCTOS ENTREGABLES
1	Inventario del estado del arte del acuífero norte de Quintana Roo y Generación del mapa geohidrológico superficial del acuífero norte de Quintana Roo	Elaboración de una base de datos del acuífero norte de Quintana Roo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recopilación de información referente a estudios sobre el acuífero norte de Quintana Roo 2. Diseño de la base de datos para el muestreo sistemático en campo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Base datos 2. Mapa inventario sobre los estudios desarrollados en el Acuífero Cárstico norte de Quintana Roo 3. Seminario sobre geohidrología en zonas cársticas
		Elaboración del mapa geohidrológico del acuífero norte de Quintana Roo a escala 1:250000 con una resolución a escala 1:50000	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de la cartografía base que constituirá el Sistema de Información Geográfica del Acuífero Norte de Quintana Roo 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Sistema de Información geográfica del acuífero norte de Quintana Roo a escala 1:250000 con resolución a 1:50000 (incluye la identificación de diferentes tipos de afloramiento de agua)
			<ol style="list-style-type: none"> 2. Clasificación del acuífero norte de Quintana Roo de acuerdo a la génesis y estructura fisicoquímica de los cuerpos de agua 	<ol style="list-style-type: none"> 2 Base de datos geoespacial del acuífero norte de Quintana Roo

NO. ETAPA	DESCRIPCION DE LA ETAPA	DESCRIPCION DE LA META	ACTIVIDADES	PRODUCTOS ENTREGABLES
2	Comportamiento geohidrológico del acuífero norte de Quintana Roo y Evaluación del impacto de las fuentes de contaminantes	Caracterizar geohidrogeologica del acuífero norte de Quintana Roo con base en la aplicación de elementos traza y muestreo fisicoquímico en campo. Determinar las fuentes de contaminación de acuerdo a la génesis, intensidad, magnitud y distribución espacial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de flujos superficiales y subterráneos a través del seguimiento de trazas químicas y/o modelo matemático de elementos finitos. 2. Muestreo estratificado a través de geoestadística de propiedades fisicoquímicas del acuífero cárstico del norte de Quintana Roo 3. Identificación de las fuentes de contaminación clasificadas de acuerdo a la génesis, intensidad, magnitud y distribución espacial, georeferenciada y compatible con el Sistema de información del acuífero norte de Quintana Roo diseñado en la primera etapa y enriquecido en el punto 2 y 3 de la segunda 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inventario georeferenciado del acuífero destacando la calidad del agua, su comportamiento temporal, las fuentes de contaminación y el estado que guarda actualmente. 2. Formación de recursos humanos de alto nivel (2 licenciatura) 3. Publicaciones en revistas de circulación internacional (3 artículos) 4. Seminarios de carácter académico con vinculación para con los usuarios de la información (1) 5. Memoria técnica (Reporte Técnico) sobre la investigación, incluyendo la información referente a la calidad del agua, identificación y clasificación de fuentes de contaminación y zonas de reserva hidráulica (1 libro)