

# AGUA

en QUINTANA ROO



¡Desplastifícate!

Sin plásticos es mejor para todos

Vecindades de Cooperación

Esquema Alemán de Capacitación a Operadores de PTAR

ANEAS

fomenta el desarrollo de capacidades de los trabajadores de los Organismos Operadores de Agua.

# Agua para todos

El agua es un derecho humano para cualquier persona, sea quien sea y esté donde esté.

En 2019 el tema central del Día Mundial del Agua, es el derecho humano al agua. "NO dejar a nadie atrás", adapta la promesa central de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, de un beneficio colectivo sin excepción.

La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Quintana Roo se unió al llamado de la ONU para promover entre jóvenes y niños, el Objetivo de Desarrollo Sostenible SEIS (ODS 6) "Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua para todos en 2030": NO dejar a nadie atrás.

Hoy, miles de millones de personas que luchan por sobrevivir y prosperar, siguen viviendo sin agua segura. Los grupos marginados a menudo enfrentan discriminación, al tratar de acceder y administrar el agua potable que necesitan.

En Quintana Roo, se desarrollaron quince acciones conmemorativas y de sensibilización, destacando la firma de convenio de colaboración académica, científica y tecnológica CAPA-Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH), jornadas hídricas, conferencias, reforestaciones, ferias, rallies del agua, muralismo, concurso de pintura y más actividades llegando a 2,849 beneficiados de los municipios de Othón P. Blanco, Bacalar, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Solidaridad, Cozumel, Benito Juárez y Lázaro Cárdenas.



## REVISTA AGUA EN QUINTANA ROO Comisión de Agua Potable y Alcantarillado

### DIRECTORIO INSTITUCIONAL

**Lic. Carlos Manuel Joaquín González**  
Gobernador Constitucional del Estado de Quintana Roo

**Francisco Gerardo Mora Vallejo**  
Director General de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado

**Ing. José Abelardo Sosa Moreno**  
Subdirector General

**Lic. Katya Alicia Sánchez Real**  
Secretaría Técnica

**Mtro. Jaime Mollinedo Gómez**  
Coordinador Administrativo y Financiero

**Lic. José Luis Domínguez Montero**  
Coordinador Jurídico

**Lic. Roque Miguel Marzuca Esquivel**  
Coordinador de Planeación

**Arq. Edgar Gutiérrez Mena**  
Coordinador de Construcción

**C. José Luis Ochoa Lares**  
Coordinador Operativo

**M.A.A. Salim Chamlati Guillén**  
Coordinador Comercial

**Lic. Kenia Erosa Villanueva**  
Directora de Comunicación Social

### CONSEJO EDITORIAL

**Francisco Gerardo Mora Vallejo**  
Director General  
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (CAPA)

**Dra. Laura M. Hernández Terrones**  
Profesor de tiempo completo invitado del Departamento de Ciencias Básicas e Ingenierías  
UNIVERSIDAD DEL CARIBE (UCARIBE)

**Dra. María Teresa Álvarez Legorreta**  
Investigadora en Contaminación y Microbiología Ambiental  
ECOSUR UNIDAD CHETUMAL

**M.C. Gonzalo Merediz Alonso**  
Director Ejecutivo  
AMIGOS DE SIAN KA'AN (ASK)

**M.C. Iván Penié Rodríguez**  
Coordinador de Investigación  
CENTRO ECOLÓGICO AKUMAL (CEA)

**Biol. Ma. Teresa Jiménez Almaráz**  
Jefe de Educación Ambiental  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT)

**M.C. Juan Ramón Díaz Calderón**  
Subdirector de Consejos de Cuenca y Atención a Emergencias  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA)

**Ing. Marco Antonio Jiménez García**  
Director de Ingeniería Ambiental  
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (CAPA)

## EDITORIAL

Este número de la Revista AGUA en Quintana Roo, su contenido se inclina hacia dos vertientes de suma importancia: LOS RESIDUOS ya sean plásticos o peligrosos y LA CAPACITACIÓN para el desarrollo de competencias del personal del Sector AGUA; y es que convertirnos en una sociedad "Zero Waste" (Cero Residuos) es tal vez un sueño inalcanzable dado la dinámica de vida que llevamos, pero si podemos hacer un esfuerzo y recurrir a alternativas menos contaminantes y más empáticas con el medio ambiente. En el artículo Desplastificate! encontramos un recuento del plástico en nuestras vidas, sus efectos positivos y negativos en nuestra salud y el medio ambiente, y nos enseña la ruta para desplastificar nuestros hábitos de consumo, la decisión es nuestra. Así también se nos muestra la importancia de aplicar un manejo adecuado a los Residuos Peligrosos ya sea con conocimiento o sin él, generamos de manera cotidiana.

Por otra parte, uno de los esquemas de fortalecimiento de capacidades del personal en cuanto a la operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se refiere a la estrategia de trabajo bajo el esquema Alemán de Vecindades de PTAR y su enfoque de "Comunidades Regionales de Aprendizaje" que ya se está implementando en México con buenos resultados. Asimismo se presenta la oferta de capacitación y profesionalización de los trabajadores de los Organismos Operadores de Agua a través de la conformación del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico para el Desarrollo de las Capacidades de su personal. Sé que este contenido será de mucha utilidad, vale la pena conocerlo.

Les invito a compartir este ejemplar con su círculo cercano, así como hacernos llegar comentarios y sugerencias o deseos de colaborar a nuestro correo electrónico: revistaaguaqroo@capa.gob.mx o al teléfono 01 983) 83 5 0011 ext. 223; así como interactuar en nuestras redes sociales oficiales: Facebook: @CAPAQuintanaRoo, Twitter: @CAPAQROO, Instagram: capa\_quintanaroo y Youtube: CAPA QuintanaRoo.

#FamiliaCAPA

**Francisco Gerardo Mora Vallejo**  
Director General





Gobierno del Estado de Quintana Roo  
Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA)®  
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

## DIRECTORIO EDITORIAL

**Dirección Editorial**  
Erika Patricia Gallegos Gamboa  
Directora de Cultura Hídrica | CAPA

**Coordinación Editorial y Creativa**  
L.C.C. Hasdra Ortega Lizárraga  
Jefe del Departamento de Producción en Medios | CAPA

**Arte y diseño**  
Lili del Carmen Marín Lee  
Departamento de Diseño de Cultura del Agua | CAPA

**Imagen de portada**  
Cangrejo ermitaño con tapón de botella.  
Shawn Miller, National Geographic Creative.

**Diseño de contraportada**  
Lic. Juan Carlos Chablé Chi  
Departamento de Diseño e Imagen | CAPA

**Contacto con el editor:**  
revistaaguaqroo@capa.gob.mx  
(01 983) 83 5 00 11 EXT 223

[www.capa.gob.mx](http://www.capa.gob.mx)

## CONTENIDO

**03** ¡Desplastícate!  
Sin plásticos es mejor para todos.

**10** Vecindades de Cooperación.  
Esquema Alemán de Capacitación  
a Operadores de PTAR

**18** Gestión de residuos peligrosos en  
El Colegio de la Frontera Sur  
Unidad Chetumal.

**24** ANEAS fomenta el desarrollo de  
capacidades de los trabajadores  
de los Organismos Operadores de  
Agua.

AGUA en Quintana Roo, Año 8, N° 5-D, Enero – Marzo de 2019, es una publicación trimestral editada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. Av. Efraín Aguilar # 210, col. Centro, Municipio Othón P. Blanco, C.P. 77000, Chetumal, Quintana Roo, Tel +521(983) 8 35 00 11 EXT 223, [www.capa.gob.mx/cultura](http://www.capa.gob.mx/cultura). revistaaguaqroo@capa.gob.mx. Editor responsable: Erika Patricia Gallegos Gamboa. Reservas de derecho al uso exclusivo N°. 04 – 2017 – 072515372900 – 203, ISSN: 2007-8129, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Responsable de la actualización de éste Número: Departamento de Diseño de Cultura del Agua | CAPA. Av. Efraín Aguilar # 210, col. Centro, Municipio Othón P. Blanco, C.P. 77000, Chetumal, Quintana Roo, Fecha de última modificación: el 30 de abril de 2019.

Revista de divulgación científica, tecnológica y de cultura ambiental editada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, con recursos estatales. Queda prohibido su uso para fines políticos y/o de lucro. Distribución gratuita, prohibida su venta.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización escrita de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

# ¡Desplastícate!

Sin plásticos es mejor para todos

\*Alejandra Cornejo

La palabra plástico proviene del latín plasticus y este a su vez del griego πλαστικός (plastikos) un adjetivo que hace referencia al moldeado en cera o arcilla, en su evolución, el vocablo comenzó a referir todo aquello que pudiese ser moldeado, pero no fue sino a partir de 1950 aproximadamente cuando la palabra comenzó a utilizarse en español como un sustantivo.

## INTRODUCCIÓN.

### Cuando el plástico llegó a nuestras vidas.

La era del plástico que inició con su producción en 1907 ha ido en aumento de forma peculiar, seguramente por su bajo precio de producción, su durabilidad, maleabilidad y muchos otros beneficios. Después de la Segunda Guerra Mundial el costo de fundir metales era elevado y los polímeros plásticos comenzaron a ser una económica y excelente opción, así que a partir de los años cincuenta del siglo XX tanto la calidad de los plásticos como su producción fue en aumento, convirtiéndose en el material de moda que no solo podía sustituir materiales más costosos, sino que se presentaba al mundo como una nueva opción para crear productos versátiles y con novedosos diseños, promocionando y vendiendo un nuevo estilo de vida que tuvo una cálida bienvenida entre los consumidores.



Imagen 1. Publicidad de celofán en una revista en la década de los 50's. "Las mejores cosas en la vida, vienen en celofán".

**Estamos expuestos a la contaminación...  
de diversas fuentes y por diferentes vías...  
escuchamos,  
leemos acerca del calentamiento global,  
sobre productos transgénicos,  
el problema mundial del agua...  
¿pero qué hacemos al respecto?  
Cada quien desde su trinchera...**

# Gestión de Residuos Peligrosos

en El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Chetumal

## **INTRODUCCIÓN.**

Todas las sustancias contaminantes presentes en los residuos alcanzan finalmente el agua; ya sean mares, ríos, lagos, lagunas; el agua que es disponible a los seres vivos.

Un residuo es un producto o material cuyo propietario o poseedor desecha y que requiere sujetarse a tratamiento y disposición final conforme a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2015) y su Reglamento (Reglamento LGPGIR, 2006.)

Dentro de la clasificación de los residuos, los residuos peligrosos RP: Residuos Peligrosos Industriales RPI y Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos RPBI son aquellos que poseen una o más características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico infeccioso o Radiactivo). Características que les confiere un riesgo o amenaza, porque pueden causar efectos dañinos a los seres vivos. (NOM-052-SEMARNAT-2005)

Estos RP en general se pueden encontrar en muchos productos que consumimos, lo que los hace estar presentes en la vida cotidiana; en la oficina, en la escuela, en el hogar.

Principalmente se generan contaminantes peligrosos de: químicos y materiales impregnados o infecciosos derivados de ensayos de laboratorios y de hospitales; pinturas de diversos tipos; tintas para impresión; líquidos y otros productos para limpieza; focos y lámpara fluorescentes; baterías y pilas; aceites y lubricantes; aceite de cocina usado; productos de higiene personal y cosméticos.

Estos residuos peligrosos terminan formando parte de los lixiviados, que por escurrimiento contaminan el suelo.

En Quintana Roo, los suelos son de importancia para actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así como para turismo, urbanismo y recreación. Generalmente, en la península de Yucatán, el tipo de suelo característico poroso, roca dura continua y bloques a poca profundidad, con textura dominante arcillosa; permite un buen drenaje interno y por lo tanto, las sustancias contaminantes peligrosas pueden filtrarse rápidamente al manto freático hasta alcanzar los cuerpos de agua subterráneos.

## Programa de Manejo de Residuos Peligrosos en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Unidad Chetumal

En el Programa Institucional Plan Ambiental de ECOSUR (PAECOSUR) se encuentra el Programa de Manejo de RP, que opera en la Unidad Chetumal desde 2005 con personal voluntario.

El actual Procedimiento de Manejo de RP de ECOSUR describe las políticas de gestión de RP, con su objetivo y alcance:

I. Objetivo. Establecer lineamientos y describir el procedimiento general para la gestión que incluye manejo, control, almacenamiento temporal y disposición final de RP en El Colegio de la Frontera Sur.

II. Alcance. Este procedimiento aplica a todas las áreas académicas, de apoyo, administración y posgrado que generan RP, derivados de procesos, productos o servicios de El Colegio de la Frontera Sur.

Durante el Plan de Trabajo de Manejo de RP 2013 en la Unidad Chetumal, se dio cumplimiento al registro correspondiente ante la SEMARNAT como institución microgeneradora de RP; a partir de esa fecha se cuenta con un inventario actualizado donde se clasifica y registra, de acuerdo a los criterios de la norma NOM-052-SEMARNAT-2005 (según CRETIB) y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, el tipo de RP. Los RP se almacenan siguiendo el protocolo de incompatibilidad de la NOM-054-SEMARNAT-1993.

Para la operación de este programa, basado en un Sistema de Gestión Ambiental, participa personal capacitado que realiza el acopio de los RP (Imagen 1), se usa equipo de protección personal y recipientes para almacenamiento de RP en cumplimiento a las normas correspondientes y una bodega temporal donde se canalizan los RP (Imagen 2).

Los RP que se acopian son clasificados y almacenados en tambores de 200 L para poder ser trasladados a disposición final a través de una empresa certificada (Imagen 3).

El programa de manejo de RP involucra la capacitación y sensibilización del personal en ECOSUR-Unidad Chetumal con alcance a los estudiantes del posgrado y también a la población en general. Por lo que se ofrecen cursos, talleres y pláticas informativas en todos los niveles educativos.



Imagen 1.



Imagen 2.



Imagen 3.

## Resultados del Programa de Manejo de RP

En cada paso de este procedimiento (Figura 1), se realizan diversas acciones para lograr la efectividad de resultados.

Los RP resultado del acopio anual son: residuos como químicos gastados de los laboratorios y de colecciones biológicas, reactivos caducos, recipientes y vidrio roto impregnados, material biológico impregnado, pilas alcalinas, focos y lámparas fluorescentes, cartuchos y tonners de impresión.

La mayoría de los tambores de 200 L clasificados corresponden a químicos gastados, conteniendo principalmente soluciones de reactivos químicos diversos, metales pesados, solventes y formol.

Durante el año 2014 se almacenaron en la bodega temporal 3800 litros de RP, en 2015 se almacenaron 2800 litros. En 2016 se acopiaron 1800 litros, en 2017 fueron 2000 litros y en 2018 solamente 400 litros.



Figura 1. Mediante la implementación del Programa de Manejo de Residuos Peligrosos en ECOSUR, se redujo en un 90.5% el acopio y almacenamiento anual de RP de 2014 a 2018.

## CONCLUSIONES.

De acuerdo a la cantidad de RP acopiada por año, se observa que ha disminuido hasta el año 2018. Cabe mencionar que en los años 2014 a 2017 se acopiaron RP que llevaban muchos años resguardados en diferentes áreas de ECOSUR-Unidad Chetumal y en la bodega temporal. Principalmente soluciones con reactivos varios, reactivos caducos y formol.

A pesar de contar con un programa inicial de manejo de RP en 2005 y que estos RP almacenados desde años atrás se mantuvieron en resguardo dentro de las instalaciones, no fue hasta el año 2013 con el registro de ECOSUR-Unidad Chetumal en la SEMARNAT, que fue posible canalizar los RP a disposición final.

Es importante mencionar que las acciones tomadas en ECOSUR, apoyadas por el PAECOSUR y la Administración Institucional, como disminuir cantidad y uso de reactivos químicos en los laboratorios, la sustitución de lámparas fluorescentes, impresiones en papel mínimas, talleres y pláticas, etc., se han visto reflejadas en el resultado de menor generación de RP a través de los años. Por lo que estas estrategias se seguirán aplicando.

Muchos productos que generan RP son accesibles al ser humano a través del comercio en general. En el hogar, oficinas y escuelas se recomienda informarse del contenido de los productos que se adquieren, evitar aquellos que contengan químicos peligrosos o bien, minimizar su consumo.

Es importante colaborar con la difusión y extensión de programas específicos de gestión de los residuos peligrosos; asociados a procesos de educación ambiental que permitan alcanzar metas para el cuidado de los recursos naturales en lo general, y el agua y los suelos en lo particular.

## GLOSARIO.

**Químicos gastados:** Mezcla de residuos químicos varios, según clasificación de empresa recolectora.

## REFERENCIAS.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGP-GIR). Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada DOF 22-05-2015.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-053-SEMARNAT-1993. Procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993 Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-1993.

NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo. (Publicada el 17-02-2003) Procedimiento de Manejo de RP de ECOSUR. Carmona de la Torre, Jesús. ECOSUR. Revisión 2014.

Reglamento de la General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LPGGIR). Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.

## AUTORA.

\* Ingeniero Bioquímico. Responsable del Laboratorio de Química y del Programa de Manejo de Residuos Peligrosos del PAECOSUR Chetumal. Laboratorios Institucionales de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) azavala@ecosur.mx