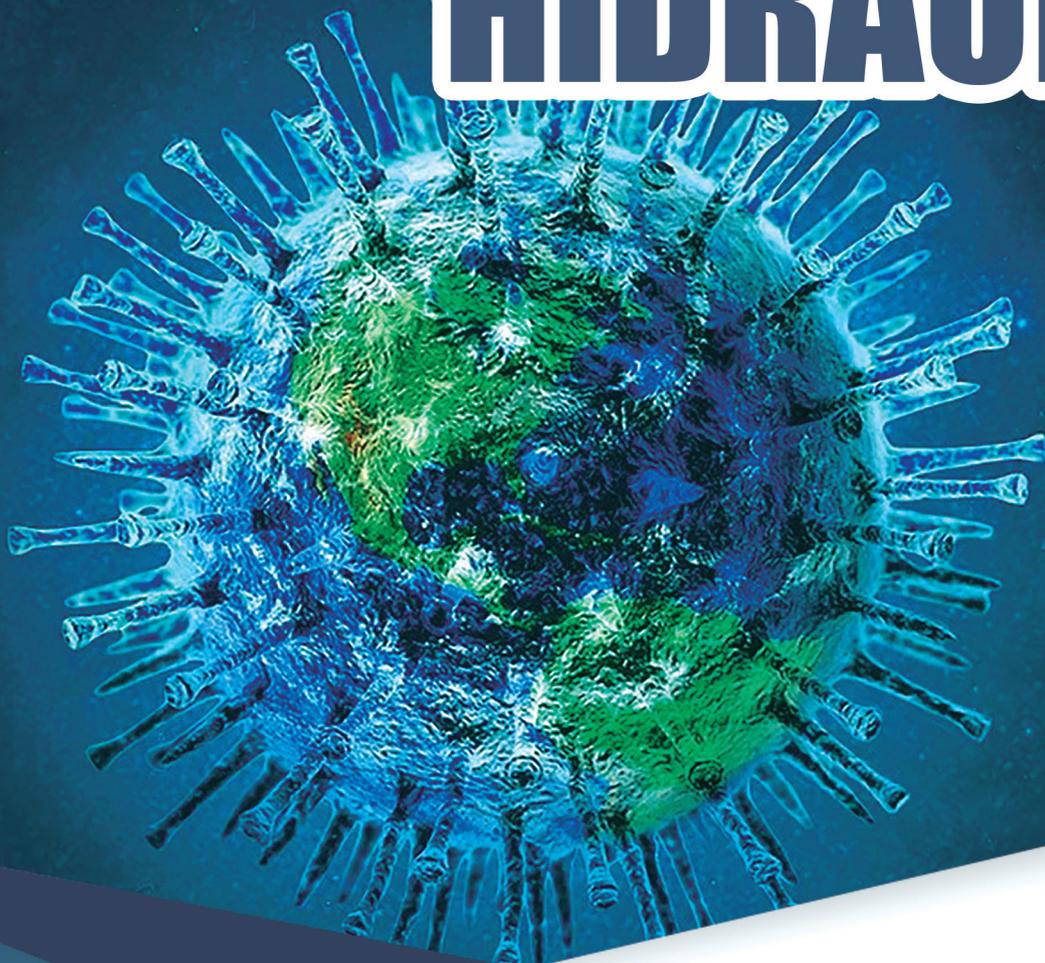


# voluntad **HIDRAULICA**



# **INRH** en tiempos de **COVID-19**

ÓRGANO OFICIAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS

Humboldt No. 106 esq. a calle P. Vedado. Municipio Plaza de la Revolución. La Habana, Cuba. CP 10400.

Correo de Contacto: [revistahidraulica@hidro.gob.cu](mailto:revistahidraulica@hidro.gob.cu). Revista Trimestral.

La Habana, Abril-Junio, 2020/No. 132/ISSN 0505-9461



- 1** **2 MINUTOS**  
BAJO LA REGADERA.  
AHORRARÁS MÁS DE  
550 LITROS AL MES
  - 2** **AJUSTA**  
EL AGUA A LA CARGA  
DE LA LAVADORA.
  - 3** ENJABONA TODOS LOS  
TRASTES JUNTOS Y  
ENJUÁGALOS  
**AL MISMO  
TIEMPO**
  - 4** **AHORRA**  
BAÑA A TU PERRO  
EN EL JARDÍN, PARA  
APROVECHAR EL AGUA.
- CUIDA EL AGUA  
CUIDA TU CASA**

## TIERRA DEBERÍA LLAMARSE **AGUA**



EN REALIDAD EL **AGUA** ES Poca,  
EL AGUA DULCE, **POQUÍSIMA**;  
Y LA ÚNICA MANERA DE QUE NO SE AGOTE ES **CUIDARLA**.



CUBRE EL **70%**  
DE SU SUPERFICIE

PERO

**5%** DE AGUA ES DULCE



0,25%  
RÍOS Y LAGOS



1.5%  
ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS



3.4%  
GLACIARES

La Habana, Cuba  
Año 58 de la Revista, Abr.-Jun. 2020

**ISSN 0505-9461**

La revista **Voluntad HIDRÁULICA** es una publicación periódica de carácter informativo con periodicidad trimestral. Posee el ISSN 0505-9461. Funge como el órgano oficial informativo del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos de Cuba. La Revista se enfoca en el Manejo Racional de los Recursos Hídricos, la Ingeniería Hidráulica y otras disciplinas afines a este campo de la ciencia.

Está dirigida a investigadores, científicos, doctores en ciencias, ingenieros, másteres, técnicos, especialistas y trabajadores en general del área de los Recursos Hidráulicos y sus disciplinas afines, o a todas las instituciones que estén interesadas en el manejo racional de los Recursos Hídricos en Cuba y en otros países del mundo.

Objetivos de la revista  
**Voluntad HIDRÁULICA:**

1. Divulgar informaciones y resultados de trabajos generados por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.
2. Informar acerca de las últimas novedades en diversos tópicos relativos al manejo de los Recursos Hidráulicos.
3. Sensibilizar y desarrollar una cultura, mediante la información publicada en la revista, sobre el uso racional del recurso agua.

## SUMARIO

### **EDITORIAL | 3**

### **CIENTÍFICO TÉCNICO | 4**

- *Herramienta para el diseño de dispositivos de Plantas Potabilizadoras | 5*
- *Una mirada teórica a los costos y pertenencia en el sistema empresarial de recursos hidráulicos | 13*
- *Sistema de atención a clientes de la empresa de investigaciones y proyectos hidráulicos de La Habana | 19*

### **COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL | 25**

- *Cuarzo y zeolita, claves del tratamiento del agua de los mayas, uno de los más antiguos del mundo | 26*
- *Día Mundial del Medio Ambiente, 5 de junio | 27*
- *Cambio Climático: agua amiga de niños, adolescentes y jóvenes. VIRH | 30*
- *Cuba restaura sus manglares con asistencia del PNUD | 34*
- *El coronavirus paraliza el mundo, pero no el Cambio Climático | 36*
- *INRH en tiempos de sequía y COVID-19 | 38*
- *Actualización del plan de medidas de enfrentamiento a la COVID-19 | 41*
- *Vínculo entre la universidad de oriente y la delegación provincial de recursos hidráulicos de Santiago de Cuba | 42*
- *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos | 45*

### **¿Qué dice la prensa? | 46**

- *Prevención del coronavirus choca con crisis del agua en Cuba | 47*
- *Abasto de agua, un factor de elevada incidencia en el enfrentamiento a la COVID-19 | 49*
- *Celebrará Pinar del Río Día Mundial del Medio Ambiente con medidas esenciales contra la COVID-19 | 51*
- *Imprescindible gestión del agua en tiempos de coronavirus | 52*

### **Noti Jóvenes | 55**

- *Los pinos nuevos en la batalla contra la COVID-19, un orgullo de nuestro pueblo | 56*
- *Normas para la presentación de trabajos | 57*

# voluntad HIDRÁULICA

## CONSEJO EDITORIAL



**DIRECTOR** | M.Sc. Bladimir Matos Moya



**EDITOR ASOCIADO** | Lic. Annalie Hernández Navarro



**EDITOR EJECUTIVO** | Lic. Elizabeth Cruz Silva

## CONSEJO TÉCNICO EVALUADOR



M.Sc. Carlos A.  
Luaces Socarrás



Dr. Eduardo  
Velasco Davis



Ing. Alfredo  
Álvarez Rodríguez



Ing. Alberto  
Porto Varona



Ing. Amneris  
Carreras Rodríguez

### Dirección Institucional de la revista:

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS

DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

Humboldt No. 106 esq. a calle P. Vedado,

municipio Plaza de la Revolución.

La Habana, Cuba. CP 10400

Teléfonos: 7 8715100(pizarra) ext. 5266

Correo de contacto: [revistahidraulica@hidro.gob.cu](mailto:revistahidraulica@hidro.gob.cu)

# EDITORIAL



El Día Mundial del Medio Ambiente es la fecha más importante en el calendario oficial de las Naciones Unidas para fomentar la acción ambiental. Desde 1974, el 5 de junio se ha convertido en una plataforma global de alcance público que reúne a gobiernos, empresas, celebridades y ciudadanos en torno a un asunto ambiental apremiante.

En 2020 el tema es la biodiversidad –motivo de preocupación tanto urgente como existencial–. Eventos recientes, como los incendios forestales sin precedentes en Brasil, California y Australia, la invasión de langostas en el Cuerno de África y ahora la pandemia COVID-19, demuestran la relación inextricable entre los humanos y las redes de la vida en las que vivimos. La naturaleza nos está enviando un mensaje y debemos tomar acciones para su cuidado.

El Día Mundial del Medio Ambiente es, sobre todo, una plataforma mundial para inspirar un cambio positivo, y se basa en el precepto de que un cambio global requiere de una comunidad global. El día impulsa a las personas a pensar en la forma en la que consumen; a las empresas, a desarrollar modelos más ecológicos; a los agricultores

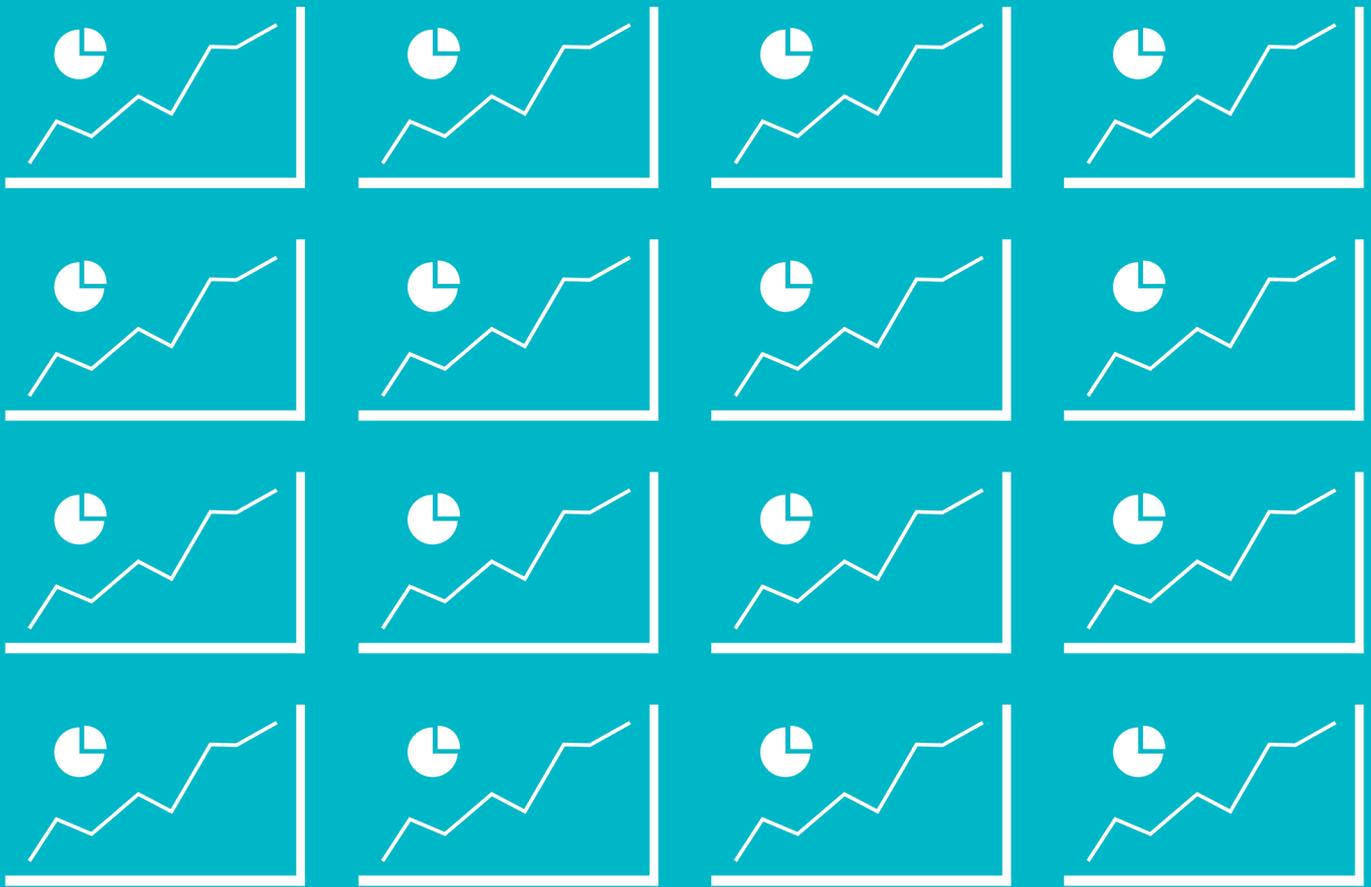
y fabricantes, a producir de forma más sostenible; a los gobiernos, a salvaguardar los espacios silvestres; a los educadores, a inspirar a los estudiantes a vivir en armonía con la Tierra; y a los jóvenes, a que se conviertan en audaces guardianes de un futuro verde. Requiere de todos nosotros.

Cada año un país anfitrión diferente alberga las celebraciones oficiales del Día Mundial del Medio Ambiente. En 2020 es Colombia, con el apoyo de Alemania; y en Cuba, la provincia de Pinar del Río, fue el escenario de dicha celebración debido a su rica y diversa naturaleza.

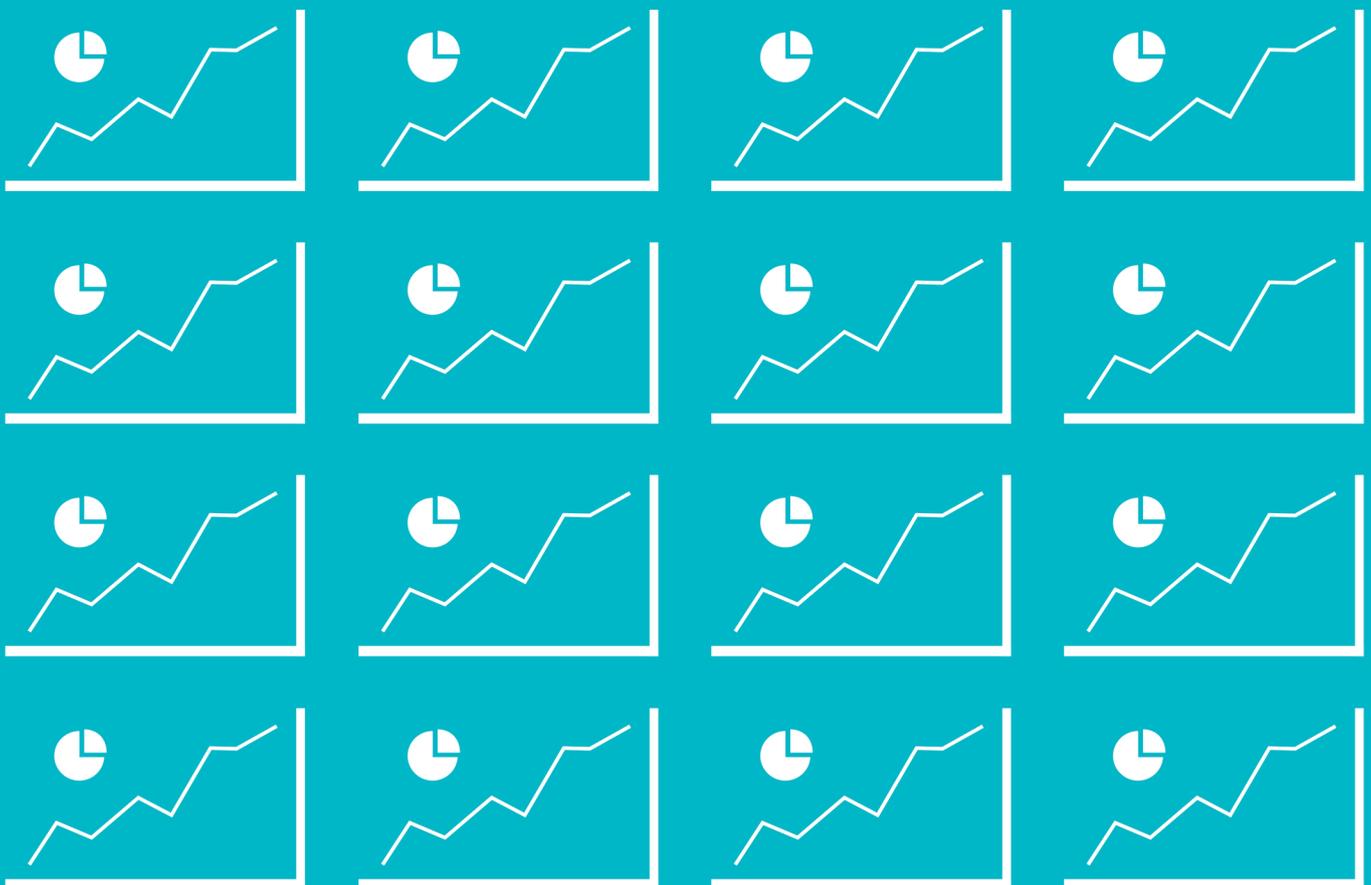
Es precisamente la Biodiversidad la base que sustenta toda la vida en la tierra y debajo del agua y guarda una interrelación muy estrecha con todos los aspectos de la salud humana.

Este año, millones de personas celebrarán el Día Mundial del Medio Ambiente de forma digital. Únete a la campaña. **“Abogamos por un mundo mejor, es tarea de todos”.**

Editorial



# CIENTÍFICO TÉCNICO



# CIENTÍFICO TÉCNICO

# HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO DE DISPOSITIVOS DE PLANTAS POTABILIZADORAS<sup>1</sup>

Por: *MSc. Nuria de los Ángeles Vaillant López*

## RESUMEN

En el trabajo presentado, se muestra un software realizado en macros de Excel para el diseño de los principales dispositivos de una Planta Potabilizadora, con el objetivo de facilitar los cálculos necesarios al usuario con mínimo de datos. El mismo permite obtener esquemas con sus dimensiones y análisis más simples y detallados de los resultados. Para ello se emplea la herramienta Visual Basic for Applications de Microsoft Excel, logrando realizar diseños eficientes, prácticos y en el menor tiempo posible.

**Palabras clave:** diseño hidráulico - plantas potabilizadoras – herramienta - Excel.

## INTRODUCCIÓN

Garantizar el abastecimiento de agua con calidad y cantidad suficiente se ha convertido en una de las labores fundamentales del ser humano. Para ser tratadas, las aguas destinadas al consumo pasan por distintos procesos que aseguren la oxidación del hierro y el manganeso; la remoción de turbiedad orgánica e inorgánica; la eliminación del color verdadero y aparente, bacterias, virus y sustancias que produzcan sabor y olor; clarificación del medio dispersante y densificación de la fase dispersa por el asentamiento gravitacional, entre otras. Para ello se recurre al diseño de distintos dispositivos con el fin de cumplir estos objetivos, asegurando al consumidor un agua de calidad. Con este fin, se presenta la necesidad de calcular y dimensionar los diferentes dispositivos de una planta potabilizadora a partir de las características particulares del agua a tratar.

En la actualidad, se sigue perfeccionando el conocimiento y desarrollo de la industria del tratamiento del agua, afrontando nuevos retos derivados de las propias tecnologías, como la sostenibilidad ambiental de los procesos que en ella ocurren. Con el auge y desarrollo de la informática, surgen un sinnúmero de posibilidades y usos. Gracias a esto, es posible crear una herramienta que facilite y optimice los cálculos y el dimensionamiento de estos dispositivos,

que sirva no solo como herramienta docente, sino también para profesionales del sector.

A los efectos de este trabajo, se diseña la herramienta para el diseño de una planta tipo convencional con un esquema básico de tratamiento (Aireación, Coagulación, Floculación, Sedimentación, Filtración, Desinfección). Para cumplir los objetivos de cada proceso, existe un variado número de equipos. En este trabajo se muestra la posibilidad del dimensionamiento de varios de ellos:

- Proceso de Aireación
  - Aireador de cascada
- Proceso de Coagulación-floculación
  - Mezclador mecánico rápido
  - Mezclador hidráulico lento (Floculador de mamparas)
- Proceso de Sedimentación
  - Sedimentador rectangular de flujo horizontal
- Proceso de Filtración
  - Filtro rápido con lecho mixto (grava, arena y antracita)
- Proceso de Desinfección
  - Tanque de aguas claras

## DESARROLLO

### 1.1 Menú principal

Este programa fue desarrollado en Microsoft Excel 2013, (macros en Excel). Al ejecutar por primera vez el programa, se debe habilitar la macro sujeta al mismo, y de esta manera haremos que se muestre el menú principal (Figura 1) y todas las opciones que posee. El botón “Información de autoría” abre una ventana con datos del autor, personas e instituciones relacionadas con su desarrollo.

La bibliografía consultada se encuentra reflejada en el botón “Bibliografía” (Figura 2) por si el usuario desea investigar más sobre los temas tratados.

<sup>1</sup> Ing. Andy Gómez Perea.



## Diseño de Dispositivos para Plantas Potabilizadoras

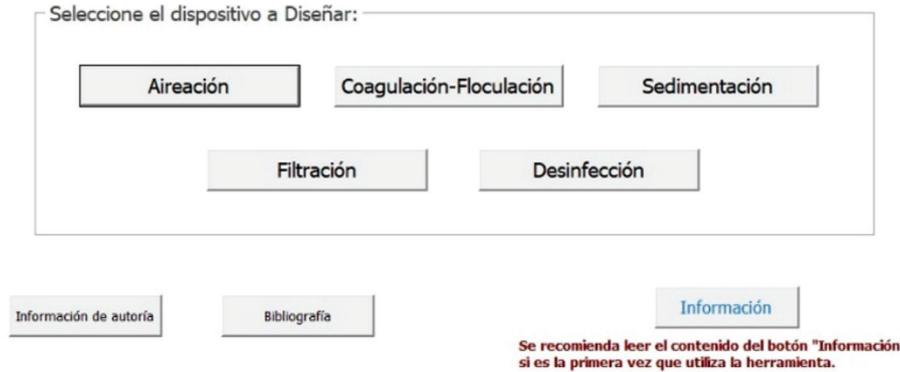


Figura 1. Menú principal del programa



Figura 2. Bibliografía

En la esquina inferior derecha del menú principal, se encuentra el botón “Información” que ofrecerá al usuario las indicaciones básicas para trabajar con el programa, así como los requisitos para su funcionamiento adecuado (Figura 3). En esta ventana se aprecia una opción muy útil que permite saber si el ordenador trabaja los decimales con coma (,) o con punto (.) para que los resultados no se vean afectados al introducir los valores para los cálculos con el signo erróneo.

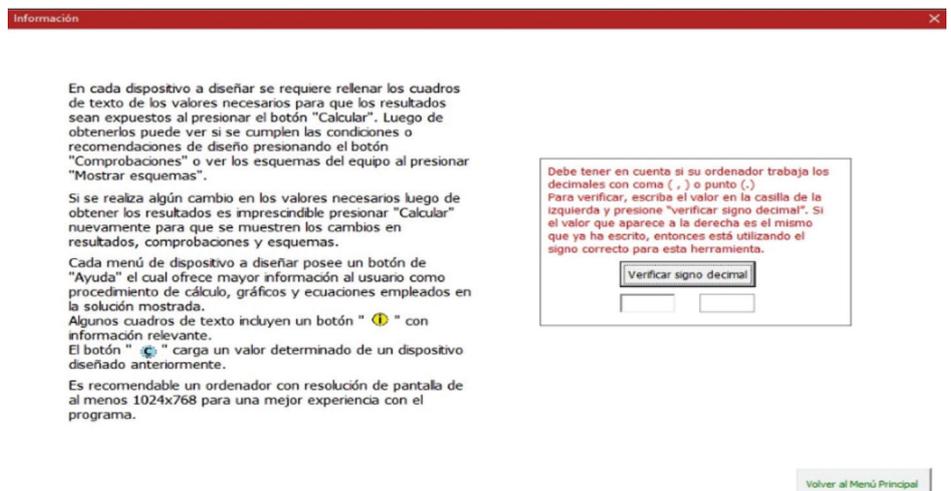


Figura 3. Menú “Información”

En la parte central del menú principal se exponen los procesos vinculados a los dispositivos que pueden ser diseñados con la herramienta. (Figura 1). Para evitar problemas en el funcionamiento y guiar al usuario con el procedimiento cada menú de diseño cuenta con tres tipos de alertas básicas:

- Alerta de cuadro de texto vacío (Figura 4A). Cuando presionamos el botón “Calcular” sin haber insertado los valores necesarios para el cálculo.
- Alerta de comprobación y mostrar esquemas (Figura 4B). Cuando presionamos el botón “Comprobaciones” o el botón “Mostrar esquemas” sin tener los resultados del diseño.
- Alerta de confirmación de procesamiento de cálculo correcto (Figura 4C). Cuando se insertaron todos los valores necesarios para el procesamiento de los cálculos.

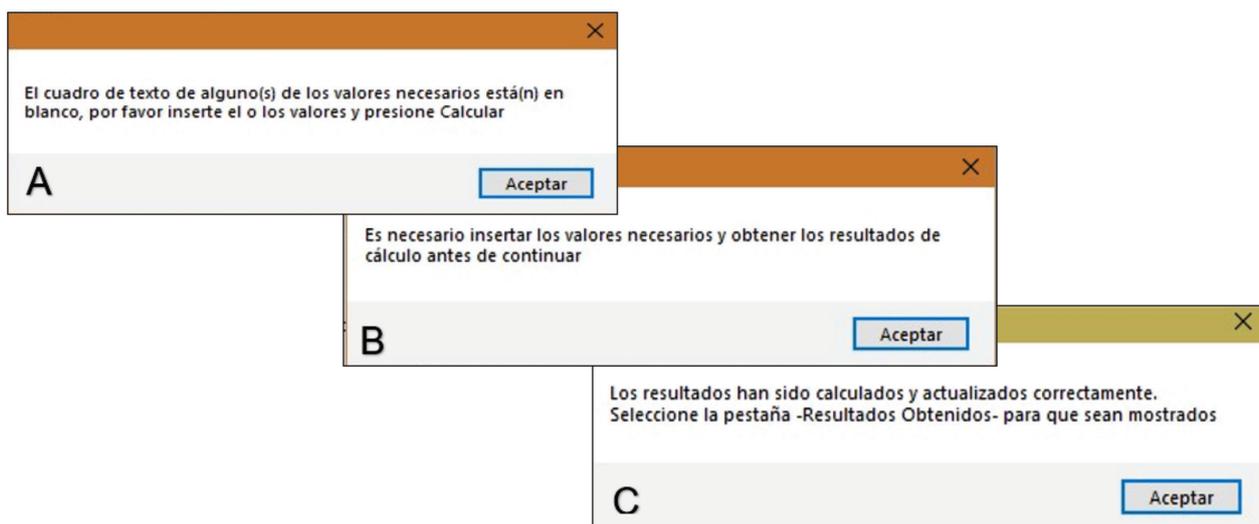


Figura 4. A:Alerta de cuadro de texto vacío. B:Alerta de comprobación. C: Alerta de confirmación de procesamiento de cálculo correcto.

De igual manera el menú de cada dispositivo posee una opción de ayuda (botón en la esquina superior derecha) (Figura 5) en la que se muestra el procedimiento de cálculo y las ecuaciones que fueron implementadas para obtener los resultados que se ofrecen. Estas pueden contar con una o varias páginas distribuidas en pestañas.

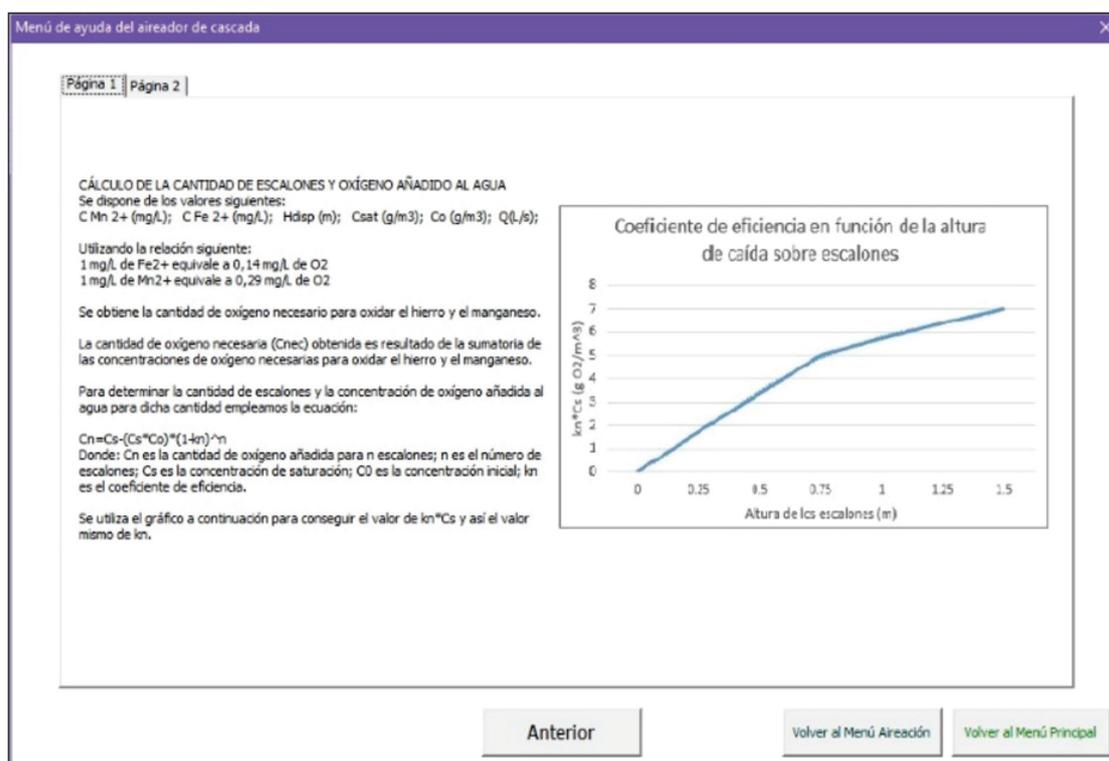


Figura 5. Página 1 del menú “Ayuda” del Aireador de cascada

## 1.2 Procedimiento para el diseño de dispositivos

Cuando en el menú es abierto cualquiera de los procesos de “Aireación”, “Coagulación-Floculación”, “Sedimentación”, “Filtración” o “Desinfección” (Figura 1) aparecen los objetivos principales del mismo antes de comenzar el diseño. (Figura 6)

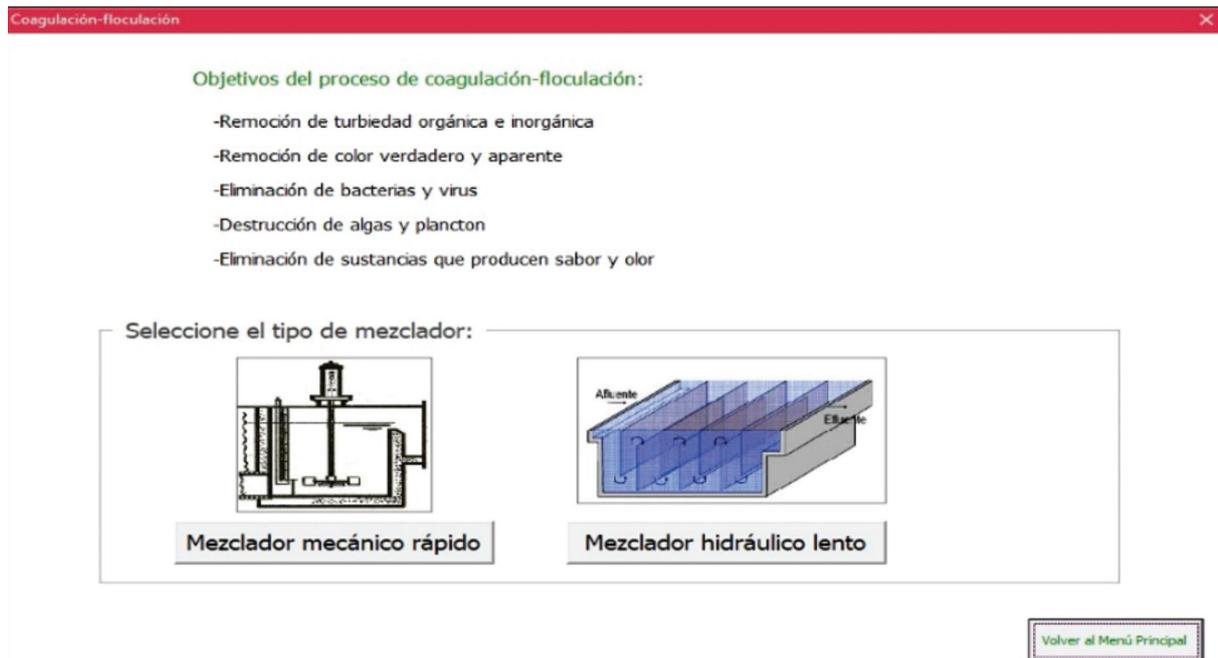


Figura 6. Objetivos del proceso de “Coagulación-floculación”

El procedimiento para el diseño de los diferentes dispositivos es común, aunque en algunos casos se necesita información preliminar. Por las características del dispositivo a diseñar se necesitan de iteraciones; cambiando entonces la forma de insertar la información. No obstante, la herramienta posee ayudas continuas al usuario para conducirlo por el camino adecuado. Por ejemplo, en el caso de la coagulación-floculación, para el diseño del Mezclador mecánico rápido, inicialmente se debe seleccionar el tipo de tanque a diseñar (tanque con base circular o base cuadrada). (Figura 7)

O para el diseño del Mezclador hidráulico lento que se debe decidir si fijar el número de canales por tramo o la longitud del canal (Figura 8). En caso de fijar el número de canales tendremos que insertar este valor y la longitud será calculada. De lo contrario, al insertar la longitud del canal, el programa calcula el número de canales que, de resultar un número decimal, se aproximará al número natural inmediato superior y la longitud será recalculada.

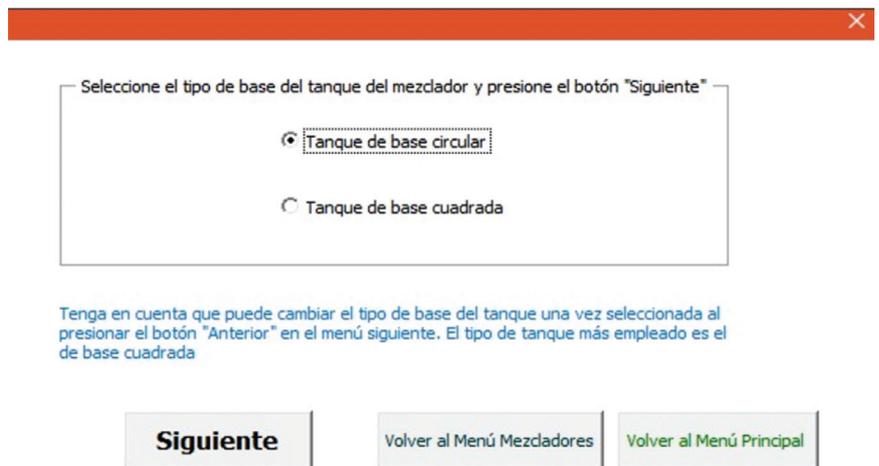


Figura 7. Selección del tanque de base circular del mezclador mecánico rápido.

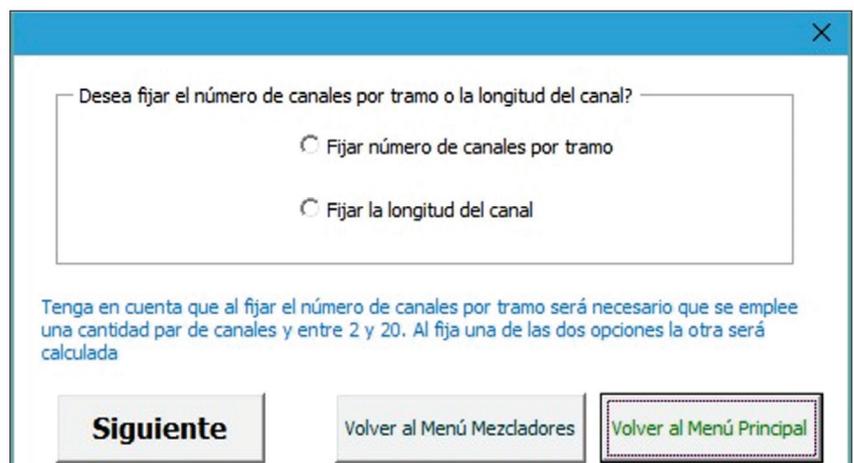


Figura 8. Ventana de fijación del número de canales o de la longitud del canal.

## 1.2.1 Procedimiento general para el diseño de los dispositivos

El procedimiento representativo es el siguiente:

Se insertan todos los valores en la pestaña “Valores necesarios” (Figura 9). Estos datos son requeridos para que la herramienta pueda proceder con los cálculos, sino se muestra la alerta de cuadro de texto vacío (Figura 4A).

Figura 9. Menú “Aireador de cascada” con los valores necesarios insertados.

El botón “©” “Cargar valor” (Figura 10) inserta de manera automática el valor del gasto empleado en el diseño del dispositivo anterior en caso de que el usuario considere diseñar ambos dispositivos con el mismo gasto.

Figura 10. Función del botón “©” en el diseño del mezclador mecánico lento

El botón “i” “Información de diseño” (Figura 11) ofrece información de relevancia o recomendaciones de diseño asociadas al dato en cuestión. Se alertará al usuario de manera automática si el diseño obtenido según datos insertados no cumple alguna de las recomendaciones de diseño para ese dispositivo, sin necesidad de leer los datos del botón “i”.

Figura 11. Función del botón “i”

Se presiona el botón “Calcular”, que hará que el programa muestre un cuadro de texto con la confirmación de procesamiento de cálculo correcto (Figura 4C) y presionando la pestaña “Resultados obtenidos” se mostrarán los resultados. (Figura 12)

Aireador de cascada

*Inserte los valores necesarios y luego presione el botón "Calcular" para ver los resultados* Ayuda

Valores Necesarios	Resultados Obtenidos		
Cantidad de Oxígeno necesario para oxidar el hierro (Cnec Fe 2+)	0.07 mg de O <sub>2</sub> /L	Concentración de oxígeno añadido al agua por escalones (Cn)	7.66341 g de O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
Cantidad de Oxígeno necesario para oxidar el manganeso (Cnec Mn 2+)	0.145 mg de O <sub>2</sub> /L	Ancho del escalón (b)	3.409166 m
Cantidad de Oxígeno necesario total (Cnec)	0.215 mg de O <sub>2</sub> /L	Ancho constructivo del escalón (bcons)	3.5 m
Altura de un escalón (h)	0.7 m	Gasto específico (q)	0.14858 m <sup>3</sup> /s
Coefficiente de eficiencia*concentración de saturación (n * Cs)	4.9 g/m <sup>3</sup>	Número de caída (Nc)	6.560055E-03 Adimensional
Coefficiente de eficiencia (n)	0.4454545 Adimensional	Longitud del vuelo (Lv)	0.7746964 m
Número de escalones (n)	2 Adimensional	Longitud constructiva del aireador (La)	1 m

Calcular Comprobaciones Mostrar esquemas
Volver al Menú Aireación Volver al Menú Principal

Figura 12. Resultados obtenidos en el cálculo del aireador de cascada

El cumplimiento de las condiciones necesarias o recomendaciones de diseño pueden ser revisadas (opcional) a partir de ese momento con el botón “Comprobaciones” (Figura 13)

Comprobación de las recomendaciones de diseño del aireador de cascada

Verificación de cumplimiento de la condición  $(C_n > C_{nec})$ : **Se cumple**

Verificación de cumplimiento de la condición  $(C_n > 75\% C_s)$ : **No se cumple**

En caso de no cumplirse las condiciones necesarias se recomienda cambiar el valor de altura disponible, o el valor del gasto de ser posible.

Figura 13. Comprobaciones del aireador de cascada

Con el botón “Mostrar esquemas” se muestran los esquemas del diseño con sus dimensiones, generalmente divididos en dos pestañas (Vista en planta y Secciones).

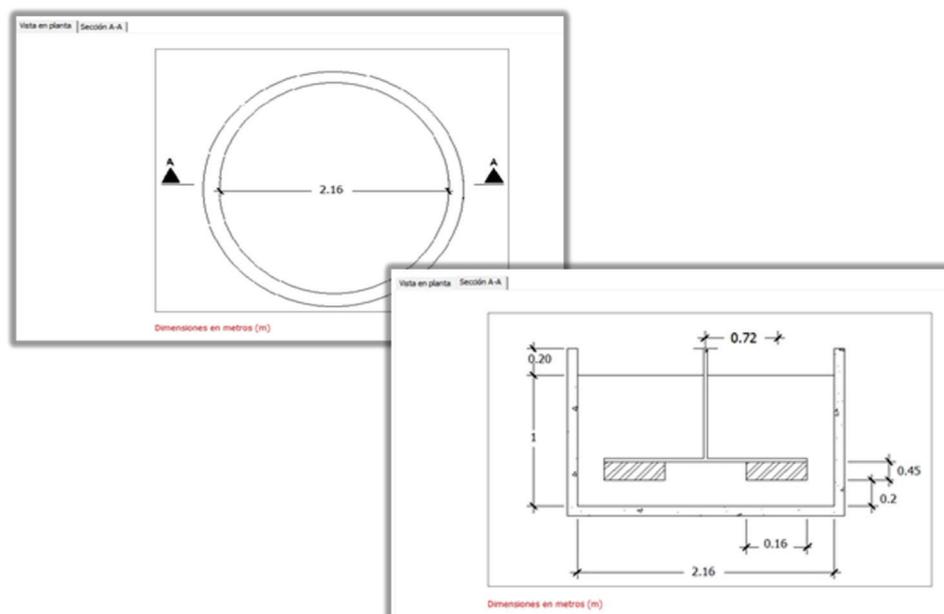


Figura 14. Esquemas del mezclador mecánico rápido de base circular.

En el proceso de dimensionamiento del Sedimentador rectangular de flujo horizontal y del Filtro rápido con lecho mixto (grava, arena y antracita), por su grado de complejidad, se requieren otros procedimientos que no son objeto de estudio en el presente trabajo.

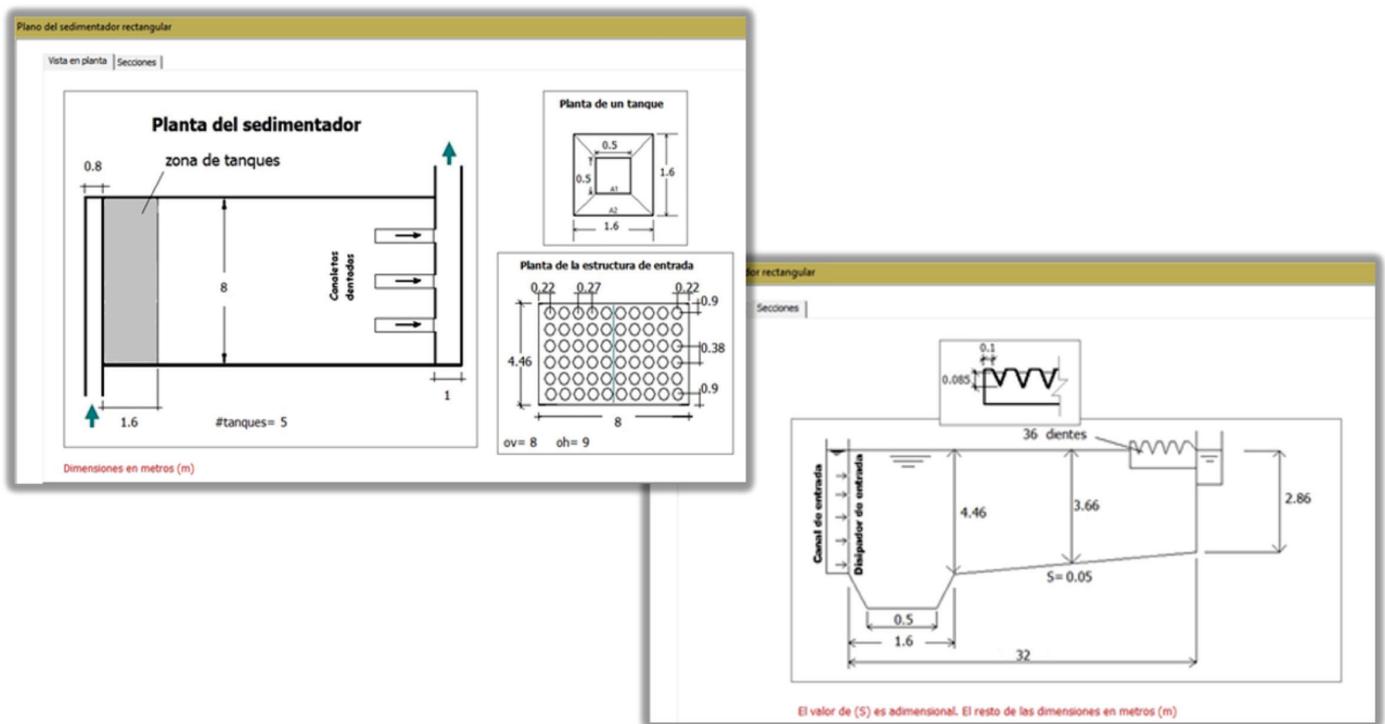


Figura 15. Esquemas del sedimentador rectangular de flujo horizontal.

## CONCLUSIONES

Con este trabajo se logra una herramienta para docentes y especialistas que dimensiona diferentes dispositivos de una planta potabilizadora con una interfaz amigable, garantizando un diseño hidráulico óptimo independientemente de su complejidad.

La herramienta complementa los cálculos para el diseño con esquemas que facilitan la apreciación, análisis y posterior creación de planos a escala de los dispositivos desarrollados.

La aplicación continúa en desarrollo con el objetivo de incorporar otros dispositivos y funcionalidades acordes a las exigencias de la tecnología actual.

## BIBLIOGRAFÍA

- Allende A. Apuntes sobre química del agua. La Habana. Cuba: ISPJAE; 1976.
- Arboleda J. Estructura de los Procesos de Clarificación del agua. 1973.
- Association AWW. Pre-Treatment Field Guide 2007. Disponible en: [www.elaguapotable.com/tratamiento\\_del\\_agua.htm](http://www.elaguapotable.com/tratamiento_del_agua.htm). Consultado 2019.
- Boklan MV. Sedimentation. 1991.

Bulteman JP. Water Treatment Processes. Part A. IHE Delf [Internet]. 1984.

Camp TR. Hydraulics and mixing tanks. Jour Boston Soc of Civil Engrs. 1969.

Cárdenas Guzmán AC. Diseño y construcción de una planta de tratamiento de agua potable a escala para el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad Santo Tomás. 2017.

CEPIS. Guía para diseño de sistemas de tratamiento de filtración en múltiples etapas. 2005.

CEPIS/OPS-OMS. Comparación de las normas de calidad de agua potable entre la OMS y los países: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/e/normas.html>; 2005 [Disponible en: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/e/normas.html>. Consultado 2019.

Comisión Nacional del Agua. Diseño de plantas potabilizadoras tipo de tecnología simplificada 2017. Disponible en: [www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx). Consultado 2019.

Díaz Guancho M. Diseño hidráulico de aliviaderos mediante hojas de cálculo automáticas. Tesis. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (CUJAE); Facultad de Ingeniería Civil. Centro de Investigaciones Hidráulicas. (CIH) 2014.

- Dujil LA, Trifunovic N. Applied Hydraulic in Sanitary Enginier. IHE Delf. 1993.
- Fleitas Hernández A. Diseño hidráulico y mecánico de un filtro a presión para plantas potabilizadoras. [Pregrado]. Facultad de Ingeniería Civil: Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (CUJAE); 2005.
- García Belló MM. Tecnologías apropiadas para el aprovechamiento del agua en proyectos de cooperación al desarrollo 2012. Disponible en: <http://www.conama11.vsf.es/conama10/download/files/conama11/CT%202010/1896706010.pdf>. Consultado 2019.
- González Díaz OA. Diseño Hidráulico de Plantas Potabilizadoras. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (CUJAE): Facultad de Ingeniería Civil. Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH) 85 p. 2001.
- González Díaz OA. Programa Analítico de la asignatura Tratamiento de aguas para consumo, Departamento de Hidráulica. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Tecnológica de la Habana. (CUJAE). 2017.
- González Rodríguez M. Análisis de Materiales Filtrantes para el Diseño Hidráulico de un Filtro Rápido para Plantas Potabilizadoras [Tesis de grado]. Facultad de Ingeniería Civil.: Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (CUJAE); 2009.
- Standard Methods for the examination of water and wastewater. 2005.
- Hernández Suárez CO. Diseño de plantas tipo para la potabilización de agua en pequeñas comunidades. Universidad Autónoma “Gabriel René Moreno” 2002.
- Herrera Pedreros TV. Evaluación de los aireadores en Planta de Tratamiento de Agua Potable “El Cambio” que abastece a la Ciudad de Machala, Provincia de El Oro: Universidad Técnica de Machala; 2015.
- <http://www.higieneambiental.com>. Consultado 2019
- <http://www.lenntech.es/> Consultado 2019
- <http://www.living-water.org/id154.htm>. Consultado 2019.
- <http://www.todo.sobre:visual.basic.1.com\visual-basic-visual-basic-es-un.html> 2015. Consultado 2019.
- Huisman L. Slow Sand and Filtration. IHE Delf. 1984.
- Huisman L. Rapid Filtration. IHE Delf. 1986.
- León Méndez A, Estopiñán Pérez A. Hidráulica de Canales. Tercera ed. La Habana: Editorial Félix Varela;. 621 p. 2007
- León Méndez A et al. Hidráulica de las conducciones libres. Parte 2. 2013.
- Ley No. 124/14 Ley de las Aguas Terrestres. Gaceta Oficial No. 51 Pág. 985. Extraordinaria. La Habana, 16 de noviembre de 2017. <http://www.gacetaoficial.cu>
- Plan de estudio “E”. Carrera Ingeniería Hidráulica, Facultad Ingeniería Civil. Universidad Tecnológica de la Habana. 2018.
- NALCO CHEMICAL COMPANY. Manual del agua: su naturaleza, tratamiento y aplicaciones. 1ra Edición. 1982.
- NC 827: 2010 obligatoria Agua Potable. Requisitos Sanitarios. 2010.
- NC1021/2014. Higiene Comunal. Fuentes de abastecimiento de agua. calidad y protección sanitaria, 2014.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Salubridad y calidad del agua. 2019.
- Pantojas Díaz A. Manual Técnico para el Diseño Hidráulico Potabilizadoras [Tesis de Pregrado]. La Habana: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE); 2015.
- Pérez JA. Coagulación y floculación. Tratamiento de aguas. N/F.
- Pérez SJ. Automatización de Planta Potabilizadora “Palmarito” [Tesis de grado]: Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas 2009.
- Rodríguez CD. Potabilización del agua: Escuela de Negocios; 2008.
- Schippers JC. Water Treatment. Part A y B. IHE Delf. 1984.
- Stenguist PS, Kaufman WS. Initiant Mixing in Coagulation Process. Serl Report no 72-2. 1972.
- Tramasa, editor Ultrafiltración / Potabilización. Ultrafiltración / Potabilización; 2019.
- Truque P. Armonización de los Estándares de Agua Potable en las Américas: CEPIS/OPS-OMS; 2005 [Disp en: <http://www.oas.org/dsd/publications/classifications/Armoniz.EstandaresAguaPotable.pdf>. Consultado 2019.
- Urale L, Jordan RM. Rapid Mixing in Water Treatment. Journal AWW Vol. 63. 1972.

# UNA MIRADA TEÓRICA A LOS COSTOS Y PERTENENCIA EN EL SISTEMA EMPRESARIAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS<sup>1</sup>

Por: Lic. Idráis Prampen Goico

## RESUMEN

Se realiza un análisis de la necesidad e importancia de implementar sistemas de costos en el sistema empresarial del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) con el fin de disponer de información económica que les permita, a las direcciones de dichas entidades, medir la eficiencia y rentabilidad de la actividad económica que realizan. El objetivo de este artículo consiste en exponer de manera resumida los fundamentos teóricos para la presupuestación, registro, cálculo y análisis del costo en el sistema empresarial del INRH, considerando los aportes teóricos internacionales y nacionales precedentes en esta temática.

**Palabras clave:** sistema de costo-eficiencia económica, toma de decisiones- rentabilidad.

“Lo que no se costea no se puede evaluar y lo que no se puede evaluar ni se controla ni se mejora.”

## INTRODUCCIÓN

El costo constituye un elemento normativo y evaluador de la gestión de la entidad, de ahí su importancia como herramienta de dirección, por lo que se requiere por parte del personal dirigente, el dominio de los aspectos que los caracterizan, su contenido y características. Como categoría económica es una suma de gastos de toda naturaleza, expresada en valores monetarios que se aplica a una actividad económica determinada o se identifica con algunas de sus partes o manifestaciones.

Este elemento (costo) es uno de los indicadores más importantes para medir la eficiencia y la eficacia del proceso productivo o de servicios, que se desarrolla y debe considerarse como un indicador generalizador de la actividad de la empresa. Además de ser un instrumento indispensable para el sistema de dirección y toma de decisiones tanto operativas como estratégicas.

Actualmente en cualquiera de los sectores de la economía cubana se requiere que las empresas adquieran mayores niveles de productividad, eficiencia y eficacia como mecanismos para alcanzar el éxito, para ello se apoyan en estrategias que le permitan lograr una mayor ren-

tabilidad estableciendo un uso racional de los recursos humanos, financieros y materiales.

Un sistema de costos es el conjunto de procedimientos, técnicas, registros e informes estructurados sobre la base de la teoría de la partida doble y otros principios técnicos, que tienen por objeto la determinación de los costos unitarios de producción y el control de las operaciones fabriles (Pérez, 1999).

En el actual desarrollo de las técnicas y sistemas de costos se persiguen tres importantes objetivos: la medición de los costos, la más correcta y precisa asignación de costos por actividad, proceso, producto y servicio, y la manera de reducir los costos (Chávez 2011).

Los sistemas de costos modernos deben contemplar una visión sistémica de la empresa, concentrándose en los procesos, participando activamente en la planificación comercial, productiva y financiera, y poniendo un especial énfasis en las estadísticas aplicadas.

Como causas reconocidas que inciden en la no existencia de sistemas que permitan medir la eficiencia basada en el costo de los procesos en las empresas del sistema se encuentran: la falta de preparación técnica de los recursos humanos que laboran en las áreas económicas de dichas entidades, limitaciones en el plan de cuentas contables al no tener habilitadas las cuentas de costos y la no utilización de indicadores económicos basados en el costo (Wilson, 2017).

El no conocer los costos que se generan en un servicio o producción determinada obstaculiza la toma de medidas para mejorar procesos y de esta manera alcanzar una verdadera gestión pública (utilizar los medios adecuados para alcanzar un fin colectivo). El objetivo de este artículo es realizar un acercamiento teórico a la necesidad de la implementación de sistemas de costos en el sistema empresarial del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) como instrumento para presupuestar, registrar, calcular y analizar los costos como parte de la gestión económica en las empresas.

<sup>1</sup> Unidad Empresarial de Base Norte Sur. Empresa de Servicios Ingenieros. Dirección Integrada de Proyecto Trasvases. Jefe de Área Contable Financiera. Guantánamo, Cuba. e-mail: Idráis@gtm.hidro.cu. Dr.C. Jorge Wilson Kindelán. Profesor Titular, Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba. e-mail: jwilson@uo.edu.cu

## DESARROLLO

La primera referencia a la planificación, registro y cálculo del costo para el sistema empresarial cubano se realiza en la resolución conjunta del 18 de febrero de 1989<sup>2</sup>, modificada por la resolución 25/1997 del Ministerio de Finanzas y Precios (MFP). En la resolución 494/2016 del citado ministerio se establece el nuevo nomenclador de cuentas contables para el sistema empresarial cubano, se modifica la resolución conjunta 18/1989, al establecer en su Resuelto Tercero excluir del costo de producción los impuestos, tasas y contribuciones.

Actualmente dentro del marco legal referido a la temática de los costos se conoce la existencia de una Norma Específica de Contabilidad (NEC)<sup>3</sup> que establece que las organizaciones superiores de dirección empresarial y las entidades nacionales debieron crear, durante el año 2019, las condiciones objetivas y subjetivas en las instancias que se le subordinan, para la elaboración e implementación de los sistemas de costos que a cada cual le corresponde, de manera que, a partir del 1 de enero de 2020 lo dispuesto en el Anexo Único de la citada Resolución esté totalmente aplicado.

En esta NEC No.12 se conceptualizan las siguientes definiciones: actividad, área de responsabilidad, centro de costo, contabilidad de gestión, costos, los diferentes tipos de costos, elementos de gastos, gastos, los diferentes tipos de gastos, generadores de costos, partidas de costos, objetos de costos, producción equivalente, presupuestos de gastos, etc. De igual manera se explican las diferentes etapas del costo, así como se ratifican y amplían los gastos que no incluirán en el costo.

Para mantener un buen desempeño económico, las organizaciones necesitan emplear sistemas de costos capaces de establecer los procedimientos, técnicas, registros e informes estructurados sobre la base de la teoría de la partida doble y otros principios técnicos, que tendrán por objeto la determinación de los costos unitarios de producción y el control de las operaciones.

### I. Conceptualización del costo

El concepto de costo adquiere mayor precisión en la misma medida que se logra conocer cuál fue el propósito inicial al disponer los recursos, agregándose a su nombre adjetivos que transmiten la idea de la limitación operada en el contenido universal representado. Así, el “costo de producción” solo se referirá a los recursos empleados en el proceso de transformación ya que esto es lo pre-

visto conocer, lo propio ocurre con el resto de las denominaciones. Cada empresa tendrá su propio costo de producción y un concepto universal de costo definido por la doctrina. Se debe tener en cuenta que precisar un significado implica previamente definir desde qué punto de vista se analiza el objeto.

La conceptualización de costo que se asume en este artículo es la adoptada por la Teoría General del Costo, la que asienta sus pilares sobre la ciencia económica, y siendo más específico en la teoría microeconómica donde, entre diversos supuestos, se presenta a la empresa como una unidad de producción donde convergen los factores de capital y trabajo para producir bienes y servicios de utilidad para la sociedad en general.

Para determinar el costo en el sistema empresarial del INRH resulta esencial conceptualizar donde se genera el mismo, lo que implica previamente analizar los conceptos de producción y servicio.

Un proceso productivo puede definirse como el conjunto de acciones ejecutadas sobre determinados bienes para darles distinta utilidad a la que tenían antes del ejercicio de aquellas, con la adición o sin ella, de otros que, aunque no puedan identificarse en el producto final, son indispensables para su obtención en términos técnicos o económicos. Lo mismo podría expresarse, diciendo que el proceso productivo es aquel sistema que permite mediante la utilización o combinación de determinados bienes o servicios, obtener otros distintos. Esta distinción podrá deberse a cambios físicos, químicos, morfológicos, organolépticos o simplemente de presentación y aun de cambio en las posibilidades de acceso a los mismos, en cuanto a oportunidad, momento o tiempo (Osorio, 1992).

Por otro lado, se puede definir a grosso modo como procesos de servicios al conjunto de actividades que con el empleo de recursos productivos buscan satisfacer alguna necesidad humana.

La relación entre una determinada cantidad de recursos productivos y la cantidad de bienes o servicios que pueden obtenerse de su empleo se denomina función de producción. La función de producción, es entonces, la relación técnica que define, para un período de tiempo y para un estado de conocimiento tecnológico determinados, qué cantidad máxima de bienes y servicios pueden obtenerse con cada combinación de recursos.

En el marco del contexto técnico descrito anteriormente, y pretendiendo contextualizarlo a las condiciones específicas del **sistema de recursos hidráulicos** en Cuba surge

<sup>2</sup> Conocida como los Lineamientos Generales del Costo fue emitida por los extintos Junta Central de Planificación (JUCEPLAN), Dirección Nacional de Precios y Dirección Nacional de Finanzas.

<sup>3</sup> Norma Específica de Contabilidad No. 12 “Contabilidad de Gestión” puesta en vigor mediante la Resolución 935/2018 del MFP publicada en la Gaceta Oficial No. 15 Ordinaria del 21 de febrero de 2019

una figura de costo a partir de la vinculación entre los recursos y medios empleados y el bien o servicio final obtenido: el costo tecnológico, según el cual este no sería otra cosa que el conjunto de las energías (de los factores productivos) destruidas en la producción. De lo anteriormente expuesto se puede deducir que, desde el punto de vista técnico,<sup>4</sup> el costo se limita a una relación esencialmente física en la cual la moneda cumple la función de igualar los distintos recursos o productos consumidos. Se insiste en el caso específico del **sistema de recursos hidráulicos** que el carácter técnico de este enfoque es dado por la transformación química que se opera del recurso natural agua y la complejidad del mantenimiento o proceso inversionista de la infraestructura para garantizar el servicio.

Para el objetivo que se persigue en este artículo resulta necesario establecer la distinción entre los conceptos económicos de valor y costo. Esta es una preocupación permanente y con el objetivo de diferenciarlos se establece que el valor de un resultado productivo, es totalmente diferente del costo de ese resultado productivo no existiendo ninguna relación directa entre el valor de un resultado y los recursos necesarios para obtenerlo.

La bibliografía de la disciplina se ha esforzado en señalar que costo no es lo mismo que valor, siempre en referencia a las “salidas” de un proceso productivo, siendo necesario precisar que costo es igual a valor cuando se refieren a las “entradas”. Un resultado productivo no vale por lo que cuesta, pero si cuesta lo que valen los recursos necesarios para obtenerlo.

Para completar el concepto de costo económico hace falta un componente que represente la esencia de su existencia como tal, es decir, un componente representativo del valor económico de los recursos o factores empleados en un proceso productivo, cuya expresión podrá ser monetaria o no, ya que, de hecho el dinero es una mercancía más dentro del sistema económico, pero su esencia es representar el valor y, naturalmente, cumplirá con las demás funciones asignadas al “componente monetario”.

Por lo tanto, el concepto económico de costo para el **sistema de los recursos hidráulicos** deberá estar integrado por dos componentes:

- Componente físico: representativo de la relación técnica que se establece entre recursos y resultados en un proceso productivo o de servicio.
- Componente de valor: representativo del valor económico de los recursos o factores productivos.

## II. Clasificación de los costos

Las empresas y organizaciones pueden tener diferentes formas de determinar los costos que se producen o generan ante las decisiones y acciones que se toman. Cuando se refieren a las formas, se pretende entender cómo se necesita asignar, distribuir y acumular los costos.

En función de su variabilidad un costo será fijo o variable en función de su relación con la actividad de la empresa, medida habitualmente por el volumen de producción o servicios, si bien no es el único factor de variabilidad de los costos<sup>5</sup>.

Resulta significativo aclarar que, en el caso del **sistema de recursos hidráulicos**, para clasificar los costos en directos e indirectos es necesario definir el punto de referencia para poder decidir su clasificación. Es así como tenemos que los costos indirectos en empresas de acueductos no son necesariamente los mismos que en la DIP Tránsito al diferenciarse su objeto social.

En ocasiones, un costo que en principio se puede considerar directo, por ejemplo, la mano de obra del personal de los talleres, se clasifica y considera como indirecto más por la dificultad que por el costo de cuantificar o valorar según la relación directa con el objetivo de costo (unidad fabricada) que por su verdadera relación con el producto final. Es el caso del personal que realiza distintas tareas en el proceso productivo en función de las necesidades de cada momento.

## III. Métodos de costeo

Existen, como consecuencia del desarrollo de las técnicas de gestión, dos métodos para determinar los costos de un producto servicio:

Método absorbente o total en el cual se integra todas aquellas erogaciones directas y los gastos indirectos que se considere, fueron incurridos en el proceso productivo dentro de un período de gestión o económico. La asignación del costo al producto, se hace combinando los gastos incurridos en forma directa con los de otros procesos o actividades relacionadas con la producción.

Así se entiende que los elementos que conforman el costo de un producto bajo este método serían: Materia Prima, Mano de Obra y Gastos Indirectos de Fabricación, tomando de estos últimos, los variables y los fijos.

Método directo: se toman en cuenta los siguientes elementos: materia prima consumida, la mano de obra directa y los gastos indirectos de fabricación que varían en relación con los volúmenes producidos (costos variables).

<sup>4</sup> Si bien el término “tecnológico” es más amplio que “técnico”, ambos son asimilables a efectos del análisis que se efectúa en este artículo.

<sup>5</sup> Ver los diferentes tipos de costos en el Anexo único de la NEC No.12.

En este método para determinar el costo de producción, no se incluyen los mismos elementos que los indicados en la parte correspondiente al costeo absorbente, en este último, se considera que los costos no deben verse afectados por los volúmenes de producción (costos totales: fijos y variables). Es decir, el costeo absorbente acumula el costo de materia prima, mano de obra directa y gastos indirectos de fabricación tanto variables como fijos y los asignan a los productos terminados, para evaluar el inventario de existencias; en cambio el costeo directo excluye los gastos indirectos de fabricación fijos, como por ejemplo la depreciación, para llegar al costo de producción, denominándose en este caso margen de contribución de la producción.

Los fundamentos básicos de este método son incluir dentro del costo del producto o servicio, todos los costos de la función productiva, independientemente de su comportamiento como fijos o variables para obtener primero la utilidad bruta y al restar los gastos operativos de administración y venta tanto fijos como variables llegar a la utilidad operativa.

#### – Sistemas de costo

Dadas las características y ventajas que representan para las empresas los sistemas de costos, es posible su implementación en toda organización que ejecuta una actividad económica generadora de bienes y servicios.

Según expone el investigador Vicente M. Ripoll los sistemas de costos se clasifican en:

- Según la relación con las técnicas de valoración:
- **Sistemas de costos estándar:** se diseña, fundamentalmente, con fines de control; para ello se somete a un análisis riguroso las condiciones en que se lleva a cabo el proceso productivo, a fin de garantizar una eficacia y eficiencia en el empleo de los factores productivos.
- **Sistemas de costos normal:** se utiliza para la valoración de los productos, costos reales o actuales para los materiales y la mano de obra, en la medida que esta información es fácilmente obtenible con las posibilidades que brindan los nuevos equipos informáticos, y costos predeterminados para la categoría de indirectos de producción; para ello se procede a promediar los Costos Indirectos de Producción totales de un período sobre la base de la actividad productiva (producción, horas máquinas, etc.).
- Según la forma de asignación de los costos:

- **Modelo de costo completo (full costing):** A través del sistema de costo completo industrial, en cada fase de producción, los productos van absorbiendo todos los costos relacionados con su fabricación. Al costo de los materiales se le va agregando, a través de los distintos procesos productivos, todos los costos de mano de obra directa y los costos indirectos asignados a la producción.
- **Modelo de costo variable (direct costing):** En este sistema, independientemente de que se trate de Materiales, Mano de Obra o Costos Indirectos, se incorporan a este siempre que su consumo varíe proporcionalmente al volumen de la producción. Por el contrario, todos los costos fijos, cuyo consumo no tiene una relación directa al volumen fabricado, no serán incorporados al costo de producción.

– Según la forma en que se acumularan los costos:

- **Sistema de costos por órdenes de trabajo**
- **Sistemas de costos por procesos**

En la práctica habitual las empresas por lo general combinan, rediseñan, complementan y/o adaptan a sus necesidades y características específicas propias, los sistemas de costos tradicionales, siendo lo más común que se conozcan estos a partir de la forma en que se acumulan los costos (por órdenes o por procesos).

#### – El sistema de costo por proceso<sup>6</sup>

Mediante este procedimiento, la producción o el servicio se considera como una corriente continua de materias primas, sujeta a una transformación parcial de cada proceso y en lo que no es posible precisar el principio y el fin en la manufactura de una unidad determinada.

Los costos por procesos son aplicables a aquellos tipos de producción que implican un proceso continuo y que da como resultado un alto volumen de unidades de producción idénticas o casi idénticas. La idea básica implica simplemente el cálculo de un costo promedio por unidad, como tal la técnica es divisible en tres etapas:

1. Medición de la producción obtenida en un período.
2. Medición de los costos que incurre en el período.
3. Cálculo del costo promedio repartiendo el costo total a lo largo de toda la producción.

#### – El sistema de costos por órdenes<sup>7</sup>

Según Polimeni (1994), plantea que un sistema de acumulación de costos por órdenes de trabajo es más apropiado allí donde los productos o servicios difieren en

<sup>6</sup> Este sistema sería el ideal para ser aplicado en las fábricas de tuberías de polietileno de alta densidad.

<sup>7</sup> Para empresas de Proyectos y Servicios Ingenieros.

cuanto a necesidades de materiales y conversión. Cada producto o servicio se fabrica o realiza de acuerdo con las especificaciones del cliente.

Los sistemas de costos por órdenes de producción son apropiados cuando la fabricación consiste en trabajos o procesos especiales, más que cuando los productos son uniformes. En este sistema cada trabajo tiene distintas especificaciones de producción, por lo tanto los costos son distintos, permitiendo reunir, separadamente, cada uno de los elementos del costo para cada orden de trabajo terminado o en proceso (Aguilar, 2009).

### – Los sistemas de gestión de costos

Cuando las empresas se proponen mejorar constantemente en cuanto a productividad, reducción de costos y fabricación de bienes y servicios más atractivos y con ciclos de vida más cortos, los sistemas de costeo tradicionales se tornan obsoletos dado que los mismos se limitan a determinarlos correctamente, para valorar inventarios, costear productos vendidos y calcular utilidades. Por ello se han desarrollado, en las últimas décadas, varios sistemas de costo, como el costo basado en actividades, sistemas de costos de calidad, costeo por objetivos, costeo Kaizen y el costeo back flus, los cuales los acumulan de tal manera que facilitan la adopción de medidas o acciones encaminadas a la mejora continua y a la reducción de estos.

El sistema de costo basado en actividades (ABC), parte de la diferencia entre costos directos y costos indirectos, relacionando los últimos con las actividades que se realizan en la empresa. Las actividades se plantean de tal forma que los costos indirectos aparecen como directos en las acciones, desde donde se les traslada a los productos (objeto de costos), según la cantidad de actividades consumidas. De esta manera, el costo final está conformado por los costos directos y por los costos asociados a ciertas actividades, consideradas como las que añaden valor a los productos (Morrillo, 2002).

### – Los costos en las empresas de servicios

Charles Hornegren, citado por Choy (2012) define que: "... una empresa de servicios es aquella que a través de diferentes procesos que implican una serie de actividades es capaz de ofrecer o prestar un servicio específico o bien servicios integrados..."

En la mayoría de las bibliografías donde se trata la temática del costo, este se enfoca desde el punto de vista de empresas pertenecientes al sector productivo, si bien es cierto, que la mayoría de estas conceptualizaciones se aplican igualmente a empresas del sector de los servicios, resulta necesario resaltar las particularidades en el tratamiento del costo en este tipo de empresas.

La determinación de los costos en las empresas de servicios es más compleja y diversa, ya que los procedimientos de cálculo dependen del tipo de actividad y la diversidad de los servicios (Choy, 2012). Las empresas de servicios se pueden clasificar de acuerdo al tipo de servicio que prestan (**Tabla 1.1**).

En cuanto al tratamiento del costo las empresas de servicios se caracterizan por que los servicios producidos no pueden ser inventariados para venderlos en el futuro, de manera que los sistemas de contabilidad de gestión de la mayoría de las organizaciones de servicios no tienen que preocuparse de elaborar periódicamente informes de valoración de inventarios de Producción Terminada, como lo hacen las empresas manufactureras.

Las normas tradicionales de elaboración de informes financieros limitan, de alguna manera, la estructura de los informes de costos en las organizaciones de servicios, por lo que estas deben establecer sus propios modelos de informe.

**Tabla 1.1 Tipos de empresas de servicio**

Tipo de servicio	Descripción
Empresas de servicio de transporte	Proporciona el servicio de traslado o desplazamiento de personas o de cargas
Empresas de servicio público	Brinda atención a las necesidades de la comunidad
Empresas de servicio de seguros	Otorga el servicio de seguridad ante cualquier riesgo
Empresas de servicio de financieros	Ofrece soluciones financieras
Empresas de servicio de profesionales	Proporciona servicios profesionales altamente especializados en un área específica

Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios de Choy, 2012

En las empresas cuyo objeto social es brindar un servicio, la producción es difícil de medir, pues las unidades de medida de los servicios son menos obvias que en las empresas de fabricación, debiendo valerse de unidades mixtas, tales como metros cúbicos, kilómetros cuadrados, días. Por esta razón los costos indirectos de fabrica-

ción de las empresas que fabrican productos equivalen a los costos indirectos de producir servicios en las empresas de servicios.

Los sistemas de costos que pueden ser utilizados en las empresas de servicios no difieren de las que utilizan las empresas industriales o comerciales, sin embargo, cualquiera de los sistemas planteados, ya sea en su forma pura o combinada, pueden ser aplicados en las mismas condiciones.

## CONCLUSIONES

El tratamiento del costo en el **sistema empresarial de recursos hidráulicos** no debe circunscribirse solamente a su determinación y cálculo, debiéndose incorporar la gestión de estos como parte fundamental para la toma de decisiones.

Se demuestra, teóricamente, que es posible implementar sistemas de costos en el sistema empresarial del INRH lo cual permitirá el control y análisis de los costos como parte de la gestión empresarial de sus empresas.

Entre las principales causas que limitan la implementación de sistemas de costos en el sistema está el desconocimiento técnico en el personal que labora en las áreas económicas; la no existencia de procedimientos para su registro y cálculo; así como la no utilización de indicadores económicos, basados en el costo, para medir la eficiencia.

## RECOMENDACIONES

A la direcciones económicas de los Órganos Superiores de Dirección Empresarial realizar las coordinaciones pertinentes con los centros de superación para la capacitación en la temática de costos, a los recursos humanos vinculados a las áreas de economía en las empresas, así como establecer los procedimientos para el cálculo, registro, análisis y presupuestación de los costos e incluir los indicadores económicos que se derivan de los sistemas de costos como parte del análisis para medir el desempeño en la gestión económica de las empresas.

Por parte de la dirección económica del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, proponer para su aprobación por el Ministerio de Finanzas y Precios, las normas específicas de contabilidad para la presupuestación, registro, cálculo y análisis del costo para el servicio de acueducto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Wilson Kindelán, Jorge (2017) Propuesta Metodológica para la implementación de sistemas de costos en el servicio de Acueducto en Cuba. Tesis de Grado (Doctor en Ciencias Contables y Financieras), Universidad de Oriente, Cuba.
- Pérez de León, Ortega (1999) Contabilidad de Costos. Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. Limusa. México.
- Chávez Solís, A. E. (2011). Sistema de costos y su incidencia en la toma de decisiones gerenciales de la Empresa Maderas Ecuatoriales Cía. Ltda. Disponible en: <https://www.cedia.org.ec/> Consultado en abril 2020.
- Gaceta Oficial No. 15 Ordinaria del 21 de febrero de 2019. Disponible en <https://www.gacetaoficial.gob.cu/> Consultado en abril 2020.
- Osorio, Oscar (1992): "La capacidad de Producción y los costos" Disponible en <https://www.scribd.com/doc/123151850/Capitulo-I-La-Capacidad-> Consultado en abril 2020.
- Ripoll, V., (2012). "Relación Universidad Empresa y la Transferencia de Conocimiento Utilidad". Revista cubana de Contabilidad y Finanzas COFIN HABANA, Vol, N2, pp 9-16 Disponible en <http://cofinhabana.fcf.uh.cu/> Consultado abril 2020.
- Polimeni, C. (1994). Contabilidad de costo. Concepto y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales. Disponible en <http://libreria-universitaria.blogspot.com> Consultado en abril 2020.
- Aguilar Santoyo, Jorge (2009) Sistema de Costos por órdenes específicas. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos100/sistema-costos-ordenesespecificas/> Consultado en abril 2020.
- Choy Zeballos, Elsa Esther (2012). El dilema del costo en las empresas de servicios. Revista de la Facultad de Ciencias Contables Vol.20 No.37, UNMSM, Lima, Perú Disponible en: <http://www.aempresarial.com/web/revitem/>. Consultado en abril 2020.
- Morillo Moreno, M. C. (2002). Diseño de sistemas de costeo: Fundamentos teóricos. Actualidad Contable Faces, 5(5), 7-22. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/actualidad-contable/> Consultado en abril 2020.

# SISTEMA DE ATENCIÓN A CLIENTES DE LA EMPRESA DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS HIDRÁULICOS DE LA HABANA<sup>1</sup>

Por: Ing. Aymée Aguirre Hernández

## RESUMEN

Entender la importancia que reviste la **Satisfacción del Cliente** con los productos y servicios que presta la Empresa, es esencial no solo en aras de satisfacer sus necesidades y expectativas, si no, de mantenerlo como cliente, de fortalecer el prestigio y reconocimiento social de la Organización, y finalmente, en un desempeño económico ascendente.

La EIPHH, como parte de su Sistema de Gestión y en particular en el Proceso de Gestión del Conocimiento, cuenta con un Procedimiento para la Gestión del Cliente, el cual establece los métodos a aplicar para el seguimiento y medición de la satisfacción del cliente externo. Con la aplicación de estos métodos se ha resumido periódicamente la evaluación del índice de satisfacción, manteniéndose de manera sostenida en valores superiores a 4 pero no alcanzando la máxima satisfacción. En ese proceso se han identificado los atributos con los cuales aún no están satisfechos constituyendo todos, elementos subjetivos en los cuales podemos trabajar y resolver.

**Palabras Clave:** atención al cliente, satisfacción del cliente.

## INTRODUCCIÓN

Nos planteamos la problemática:

*¿Qué acciones deberían llevarse a cabo para lograr el máximo de satisfacción de los clientes de la EIPHH y con ello elevar los ingresos, alcanzar un alto reconocimiento social, mejorar la imagen corporativa y constituir realmente una Empresa competitiva?*

### TÉCNICAS EMPLEADAS Y MATERIALES UTILIZADOS:

Se partió de la revisión y análisis de los resultados de las encuestas a los clientes de los últimos 4 años, de los resultados de los dos encuentros con clientes realizados y de los informes periódicos de Evaluación de la Satisfacción de clientes.

**RESULTADOS ALCANZADOS:** Se diseñó un Sistema de Atención al Cliente en el cual se establecen las premisas para su mejor funcionamiento, las acciones para su

implementación, las acciones de preparación del personal que debe intervenir en el Sistema identificando como parte de ello las necesidades de aprendizaje, el sistema de control y seguimiento, mecanismos para el incremento de la comunicación y se presenta una propuesta de Reglas de Actuación con los clientes.

## DESARROLLO

### CONCEPTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE ATENCIÓN AL CLIENTE

En términos generales, cuando se habla de atención al cliente, se refiere a una serie de actividades interactivas dirigidas a satisfacer las necesidades de alguien acerca de algo, ya sea un producto, proceso o servicio.

Independientemente del tipo de actividad productiva o de servicio que despliega la empresa, el cliente constituye la razón de ser de la misma. Esta afirmación está basada en el hecho de que el cliente es la parte interesada que aporta la fuente de financiamiento para el crecimiento económico de la empresa, su desarrollo y funcionamiento. Además constituye el principal factor impulsor de la mejora constante del producto o servicio que se presta, de ahí el planteamiento de que **“una empresa sin clientes, es sólo una idea sin desarrollo”**.

La Atención al Cliente es una disciplina basada en una secuencia de cuatro “actividades” diferentes: *contacto, análisis, respuesta y excelencia*. Esta sucesión muestra la condición de conocer bien lo que piensan y necesitan nuestros clientes, establecer el contacto directo con esmero y profesionalidad y la necesidad de trabajar en conjunto dentro de la EIPHH para que esto se haga realidad.

### MISIÓN DEL SISTEMA DE ATENCIÓN AL CLIENTE

Mantener un estrecho contacto con los clientes y la sociedad, que permita analizar el nivel de satisfacción de sus ex-

<sup>1</sup> Ingeniera e hidróloga. Directora General, EIPHH.

pectativas a través de productos y servicios brindados por la Empresa a partir de la motivación de todos sus trabajadores, además de elaborar y controlar la ejecución de los programas de acciones para elevar el nivel de satisfacción en la utilización de éstos y la proyección futura, potencializando la fidelización y el análisis de la deserción de los mismos.

## **OBJETIVO GENERAL DEL SISTEMA DE ATENCIÓN AL CLIENTE**

Convertir la Empresa en una Organización de Excelencia en la satisfacción de las necesidades y expectativas de sus clientes y la sociedad de forma eficiente y eficaz.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Lograr el entrenamiento y motivación de todos los trabajadores con relación a la atención a los clientes.
2. Lograr la máxima satisfacción de los clientes con nuestros productos y servicios, a través de la preparación del personal que está en primera línea en relación directa con el cliente, tanto interno como externo.
3. Lograr sistematicidad en el seguimiento y respuesta oportuna a las insatisfacciones, quejas, reclamaciones y sugerencias de los clientes.
4. Lograr un aumento sostenido en la fidelización de nuestros clientes a través del incremento de la satisfacción de estos como resultado de la calidad de las relaciones que tengamos con ellos y la personalización de las ofertas.
5. Aumento de las ventas como resultado de la captación y capacitación de nuevos clientes y la disminución de la tasa de deserción de los actuales.

## **FUNCIONES DEL SISTEMA DE ATENCIÓN AL CLIENTE**

1. Desarrollar el marketing interno como precedente del marketing externo.
2. Conocer bien lo que piensan nuestros clientes, establecer el contacto directo con esmero y profesionalidad y trabajar en conjunto dentro de la Empresa para que esto se haga realidad.
3. Conocer, controlar y atender las quejas, reclamaciones, sugerencias, denuncias de los clientes sobre nuestros productos y servicios, que permita conocer las causas y las acciones correctas para su eliminación y mejora.
4. Estudiar y analizar permanentemente la estructura del mercado de todos los productos y servicios que ejecuta la Empresa.

5. Conocer las expectativas de nuestros clientes y gestionar la forma de satisfacerlas a través de la personalización de su atención.

## **INTEGRAN EL SISTEMA DE ATENCIÓN AL CLIENTE**

- I. Personal en contacto directo con el cliente (primera línea).
  - Especialistas en Comercialización, Programación y Control de proyectos e Ingeniería de las Unidad Empresarial de Base (UEB).
  - Recepcionistas o personal designado como parte del sistema.
  - Ejecutores directos de las producciones y servicios.
- II. Directivos intermedios.
  - Directores de UEB.
  - Jefes de Grupo.
  - Trabajadores de las UEB.
  - Personal de aseguramiento.
- III. Alta Dirección.
  - Director General de la Empresa.
  - Director Adjunto.
  - Directores Funcionales.
  - Trabajadores de la dirección de la Empresa.

## **EL SISTEMA DE ATENCIÓN AL CLIENTE PRESUPONE:**

1. Contratar, entrenar y motivar al personal que sirva bien a los clientes.
2. Trabajo en equipo.
3. Entender las reglas.
4. Conocer su propia posición.
5. Desarrollar sus propias habilidades.
6. Conocer cuales pautas requieren los servicios.
7. Entender totalmente sus propias responsabilidades.
8. Capacidad para escuchar atentamente.

## **PARA QUE EL SISTEMA DE ATENCIÓN AL CLIENTE FUNCIONE ES IMPORTANTE:**

1. Desarrollar mercadotecnia interna de forma sistemática y organizada.
2. Conocer los productos y servicios ofertados por nuestra organización.

3. Conocer los instrumentos y los sistemas de nuestra organización.
4. Conocer el funcionamiento de otras áreas de nuestra empresa.
5. Conocer cómo encontrar información que no poseemos.
6. Capacitar al cliente Interno.
7. Disminuir el número de clientes que desercionan y sus causas.
8. Establecer planes de acción para recuperar clientes que por una causa u otra hoy no trabajan con la empresa.
9. Divulgar el Sistema de Atención al Cliente, dentro y fuera de la empresa (a través de las ofertas, propuestas de trabajo, soportes publicitarios, etc.)
10. Crear los mecanismos para que el cliente transmita sus quejas, reclamaciones, sugerencias, inquietudes, criterios para la mejora, etc. (cuentas de correos específica para el tema, buzones, encuestas, entrevistas, reuniones de grupo y otros)

## PRINCIPALES ACCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

1. Capacitar al cliente Interno.
2. Divulgar quienes son nuestros clientes y en particular los principales.
3. Incrementar el número de clientes satisfechos.
4. Aumentar la satisfacción de los clientes sobre los productos y servicios que ejecuta la Empresa.
5. Sistemática en la atención y seguimiento de las quejas, reclamaciones y sugerencias de los clientes
6. Incrementar el número de clientes que repiten (fidelización de clientes).

## PREPARACIÓN DEL PERSONAL QUE ESTÁ EN PRIMERA LÍNEA EN RELACIÓN DIRECTA CON EL CLIENTE, TANTO INTERNO COMO EXTERNO

La preparación del personal según su nivel de incidencia en la atención al cliente debe de estar enfocada al conocimiento de la posición que ocupa el trabajador en el sistema, saber qué hacer en cada caso y a desarrollar habilidades en la gestión de clientes.

### NECESIDAD DE APRENDIZAJE POR NIVELES DE INCIDENCIA

Nº	NECESIDAD DE APRENDIZAJE
01	Personal del I nivel (Personal de línea: Comerciales, Recepcionista, Secretaria). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo. 1. Reglas de conducta social (Saludos, cortesía, presentación, conversación, vestimenta y aspecto personal).</li> <li>• Comunicación Organizacional (dominio del Organigrama de la Empresa/UEB, Principales Directivos, Familia de Productos y Servicios).</li> <li>• Sistema de atención al Cliente, Procedimiento 04-12 Gestión del Cliente.</li> </ul>
02	Personal del I nivel (Ejecutores directos de las producciones y servicios para los clientes). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo. 1. Reglas de conducta social (Saludos, cortesía, presentación, conversación, vestimenta y aspecto personal).</li> <li>• Comunicación Organizacional (dominio del Organigrama de la Empresa/UEB, Principales Directivos, Familia de Productos y Servicios).</li> <li>• Conocimiento del general de los procesos operacionales y del Procedimiento 04-12 Gestión del Cliente.</li> <li>• Clientes principales de la actividad que ejecuta.</li> </ul>
03	Personal del I nivel (Personal de línea: Gestor de mercadotecnia y Comunicación). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo. 1. Reglas de conducta social (Saludos, cortesía, presentación, conversación, vestimenta y aspecto personal)</li> <li>• Comunicación Organizacional (Organigrama de la Empresa/UEB, Principales Directivos, Familia de Productos y Servicios, productos y servicios de la familia que comercializa).</li> <li>• Conocimiento del Proceso P 04 Gestión de Conocimiento y en particular lo vinculado a la Relación con Cliente.</li> <li>• Conocimiento del Manual de Comunicación de la Empresa.</li> <li>• Clientes principales de la actividad de la Empresa y todos los de la familia de productos y servicios que comercializa.</li> <li>• Relaciones Públicas.</li> <li>• Comunicación comercial.</li> <li>• Sistema de atención al cliente.</li> </ul>

04	Personal del II nivel (Directivos intermedios y Alta dirección).
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo. 1. Reglas de conducta social (Saludos, cortesía, presentación, conversación, vestimenta y aspecto personal)</li> <li>• Comunicación Organizacional (Organigrama de la Empresa/UEB, Principales Directivos, Familia de Productos y Servicios).</li> <li>• Marketing interno.</li> <li>• Clientes principales de la actividad de la Empresa.</li> <li>• Comunicación Personal e Interpersonal.</li> <li>• Comunicación comercial (Manual de Comunicación).</li> <li>• Sistema de Atención al Cliente.</li> <li>• Identidad e Imagen Visual (Manual de Identidad).</li> </ul>

## SISTEMATICIDAD EN EL SEGUIMIENTO Y RESPUESTA OPORTUNA A LAS QUEJAS, RECLAMACIONES Y SUGERENCIAS DE LOS CLIENTES

El Sistema de Gestión de la EIPHH establece el procedimiento para la recepción y tramitación de las quejas, reclamaciones y sugerencia de los clientes, el SAC encamina su accionar a facilitar la comunicación o las vías para que se establezca ésta desde los clientes y hacia éstos por la Empresa.

### Mecanismos para el incremento de la comunicación

1. Establecer en cada UEB un espacio para recibir y atender a los clientes en un ambiente confortable que permita el intercambio, esclarecer dudas, puntualizar requisitos, exponer las capacidades, etc. .
2. Facilitar a los clientes toda la información de contactos, entendiéndose teléfonos, correos, etc., así como los modelos establecidos en el sistema de la EIPHH que permita a los clientes la posibilidad de comunicar sus requisitos, quejas, reclamaciones, sugerencias e información sobre los productos y servicios.
3. Socializar la cartera de Productos y Servicios a través de la ubicación de posters en áreas de la Empresa y los salones, y de sueltos promocionales personalizados de las UEB.
4. Aplicar encuestas para conocer las expectativas de los clientes y el seguimiento de sus percepciones y satisfacción final.
5. Capacitar a todo el personal en contacto directo con el cliente (primera línea).

6. Brindar la información detallada sobre los servicios que se ofertan y las tecnologías que se utilizan.
7. Potencializar las reuniones de trabajo a solicitud de ambas partes, como oportunidades directas para el intercambio y conocer las percepciones de nuestros clientes.
8. Realizar visitas periódicas a clientes potenciales y de cortesía a los usuarios de nuestros servicios.
9. Felicitar a las instituciones que son clientes fijos en los aniversarios de su creación u otras fechas señaladas.
10. Enviar cartas de reconocimiento a las instituciones que durante el servicio prestado hayan mostrado una adecuada atención y relación con la EIPHH.
11. Registrar por parte de los especialistas de comercialización las situaciones que precisan de un seguimiento especial para evitar conflictos, inquietudes o preocupaciones en su relación con el cliente.
12. Cuidado y conservación de los bienes del cliente, se trate de su propiedad intelectual, muestras o patrones de los servicios que solicitan, u otros.
13. Invitar a los clientes a visitar nuestras instalaciones para que puedan apreciar las tecnologías, organización, imagen, cultura organizacional, etc.
14. Utilizar el logotipo que nos acredita como Empresa con el SGC certificado en las ofertas, proporciona confiabilidad y seguridad a nuestros servicios.
15. Utilizar tarjetas de presentación y plegables de información sobre nuestros productos y servicios.

### CONCLUSIONES:

1. Los resultados de las evaluaciones de satisfacción de los clientes, aunque han evolucionado en

- los últimos años, muestran aún atributos en los cuales los clientes no tienen el máximo de satisfacción. Entre ellos fundamentalmente, la agilidad en la contratación y el cumplimiento con las fechas pactadas.
2. Para alcanzar el máximo de satisfacción de los clientes, las acciones deben estar dirigidas a la preparación de todo el personal de forma tal que se asegure transmitir al cliente profesionalidad, seriedad y agilidad en los procesos de contratación y del cumplimiento de los cronogramas pactados.
  3. La preparación o capacitación debe ser un proceso organizado y planificado, diferenciando los niveles y contenidos según sea el cargo y funciones de cara al cliente.
  4. El SAC propuesto establece la necesidad de aprendizaje por niveles de incidencia, mecanismos para el incremento de la comunicación con el cliente y propone reglas generales para la actuación con los mismos.

## ANEXO 1. REGLAS DE ACTUACIÓN CON LOS CLIENTES

I. El cliente es la razón principal por la que existe una empresa. Con nuestro comportamiento transmitimos la imagen de lo que somos, por ello es necesario que conozcamos y apliquemos normas de cómo actuar ante la presencia de un cliente que nos visite.

¿Qué encontrará un cliente al llegar a la Empresa EIPHH?:

- a. Amabilidad.
- b. Cortesía.
- c. Atención personalizada.
- d. Calidad.
- e. Profesionalidad.

II. La atención al cliente es una filosofía que debe ser aplicada por todo el personal que tenga contacto con el cliente. Para ello debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Poseer preparación adecuada para orientar al cliente en la búsqueda de la solución a su problemática.
- b. Poseer buen aspecto personal.
- c. Tener ética profesional.

III. Derechos del Cliente:

- a. Ser atendido con respeto, cortesía y rapidez.
- b. Recibir un buen servicio.

- c. Ser escuchado.
- d. Agilidad ante sus quejas.

IV. ¿Cómo debe ser atendido un cliente?:

- a. Porte y aspecto personal: Usar un vestuario adecuado.
- b. Lenguaje corporal.
  - Mirar siempre de frente.
  - Estar atento y escuchar cuidadosamente al interlocutor.
  - Tener mente positiva y abierta a cualquier transformación.
  - Sentarse con la espalda erguida.

c. ¿Qué debemos evitar?

- El manoteo excesivo.
- Gestos y ademanes que demuestren cansancio, monotonía y aburrimiento.
- Comerse las uñas.

d. Comunicación

- Promover el diálogo que conlleve al entendimiento – Evitar las discusiones inútiles.
- Respete siempre la opinión ajena.
- Evada discusiones sobre tema que no domine.
- Evite hablar mal de sus superiores, compañeros de trabajo o de los productos y servicios que promueve.

## BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS

Autor varios (2008), Propuesta de sistema de atención al cliente de un fideicomiso del Gobierno Federal, Sonora México, Instituto Tecnológico de Sonora.

Brown, Andrew (1992), Gestión de la atención al cliente, Madrid, España.

Cardona Montes, Hernández Giraldo (2016), Diseño de un modelo de atención al cliente con las empresas de confección de Pereira y Dosquebradas. Universidad Tecnológica, Facultad de tecnología de Administración Industrial, Pereira.

Ortiz Villarraga, Ruiz Pedrasa (2000), Sistemas de servicios al cliente implementados en las empresas: un análisis de su eficiencia en el logro de la calidad del servicio, N° 5 Revista de ciencias de administración y sociales.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS DE LA LEY NO. 124 DE LAS AGUAS TERRESTRES**

8. Aguas terrestres (artículo 1.1): las que se encuentran dentro de la corteza terrestre o encima de ella, independientemente de su composición física, química o bacteriológica, en el espacio que conforma la parte emergida del territorio nacional limitado por la línea de costa.
9. Alcantarillado pluvial o drenaje pluvial urbano (artículo 82): está conformado por los cauces naturales a cielo abierto y las obras de saneamiento para la recolección, transportación y disposición final de las aguas de lluvia, dentro del perímetro urbano.
10. Alcantarillado sanitario (artículo 81): comprende las obras de saneamiento que constituyen el sistema de recolección, transportación, tratamiento y disposición final de los residuales líquidos.
11. Azolvamiento (artículo 32, inciso a)): acumulación de materias sólidas que, arrastradas por avenidas de las aguas o por la acción del hombre, se depositan en los cuerpos de agua, comprometiendo su capacidad.
12. Balance de agua (artículos 117 y 119): etapa del proceso de planificación anual de uso de las aguas terrestres que permite establecer la relación entre la demanda de cada usuario y la disponibilidad de la fuente en el punto de entrega o de captación, de conformidad con las prioridades que se consignan en la presente Ley. Con el Balance de Agua se determina y propone el volumen de agua a asignar por fuente a cada usuario para su utilización en las diferentes actividades económicas y sociales.

**EL AGUA**  
**es un DERECHO,**  
**cuidarla, UN DEBER.**



# COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

¿SABÍAS QUE?

# CUARZO Y ZEOLITA, CLAVES DEL TRATAMIENTO DEL AGUA DE LOS MAYAS, UNO DE LOS MÁS ANTIGUOS DEL MUNDO<sup>1</sup>



Los antiguos mayas de la otrora bulliciosa ciudad de Tikal **construyeron sofisticados filtros de agua utilizando materiales naturales que, además, eran importados.**

Investigadores de la Universidad de Cincinnati descubrieron evidencia de un sistema de filtrado en el embalse Corriental, una importante fuente de agua potable para los antiguos mayas en lo que hoy es el norte de Guatemala.

**Un equipo multidisciplinario de antropólogos, geógrafos y biólogos identificó cuarzo cristalino y zeolita importada a kilómetros de la ciudad.** El cuarzo que se encuentra en la arena gruesa junto con la zeolita, un compuesto cristalino que consiste en silicio y aluminio, crean un tamiz molecular natural. Ambos minerales se utilizan en la filtración de agua moderna.

Los filtros habrían eliminado del agua los microbios dañinos, los compuestos ricos en nitrógeno, los metales pesados como el mercurio y otras toxinas del agua, dijo Kenneth Barnett Tankersley, profesor asociado de antropología y autor principal del estudio.

“Lo que es interesante es que este sistema todavía sería efectivo hoy y los mayas lo descubrieron hace más

de 2.000 años”, comentó en un comunicado Tankersley, cuyo estudio se publicó en Scientific Reports.

**Los mayas crearon este sistema de filtración de agua casi 2.000 años antes de que se usaran sistemas similares en Europa,** lo que lo convierte en uno de los sistemas de tratamiento de agua más antiguos de su tipo en el mundo, dijo Tankersley.

Investigadores de la Facultad de Artes y Ciencias de la UC rastrearon la zeolita y el cuarzo hasta las escarpadas crestas alrededor del Bajo de Azúcar, a unos 30 kilómetros al noreste de Tikal. Utilizaron análisis de difracción de rayos X para identificar zeolita y cuarzo cristalino en los sedimentos del yacimiento.

En Tikal, la zeolita se encontró exclusivamente en el embalse Corriental.

Para los antiguos mayas, encontrar formas de recolectar y almacenar agua limpia era de vital importancia. **Tikal y otras ciudades mayas se construyeron sobre piedra caliza porosa que dificultaba la obtención de agua potable durante gran parte del año durante las sequías estacionales.**

<sup>1</sup> Publicado en: <https://www.iagua.es/noticias/europa-press/cuarzo-y-zeolita-claves-tratamiento-agua-mayas-mas-antiguos-mundo>

# COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

## DÍA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE, 5 DE JUNIO

### La hora de la Naturaleza

La variedad de alimentos que comemos, el aire que respiramos, el agua que bebemos y el clima que hace posible nuestra vida en el planeta, no existirían sin los servicios de la naturaleza. Por ejemplo, cada año, las plantas marinas producen más de la mitad del oxígeno de nuestra atmósfera, y un árbol es capaz de limpiar nuestro aire absorbiendo 22 kilos de dióxido de carbono y liberando oxígeno a cambio. A pesar de todos los beneficios que nos brinda nuestra naturaleza, todavía la maltratamos, necesitamos trabajar en ella. Necesitamos este Día Internacional.

El Día Mundial del Medio Ambiente, que este año cuenta con

**Colombia como país anfitrión**, es la fecha más importante en el calendario oficial de las Naciones Unidas para fomentar la acción ambiental. Desde 1974, el 5 de junio se ha convertido en una plataforma global de alcance público que reúne a gobiernos, empresas, celebridades y ciudadanos en torno a un asunto ambiental apremiante.

En 2020 el tema es la biodiversidad –motivo de preocupación tanto urgente como existencial–. Eventos recientes, como los incendios forestales sin precedentes en Brasil, California y Australia, la invasión de langostas en el Cuerno de África y ahora la pandemia COVID-19, demuestran la relación inextricable entre los humanos y las redes de la vida en las que vivimos.

Pero... ¿sabemos realmente acerca de **su importancia**?

La biodiversidad y su conexión con el ser humano

La biodiversidad es la base que sustenta toda la vida en la tierra y debajo del agua. Tiene relación con todos los aspectos de la salud humana. Proporciona agua y

aires limpios, alimentos nutritivos, conocimiento científico y fuentes de medicamentos, resistencia a enfermedades naturales y mitigación del cambio climático. Cambiar o eliminar un elemento en esta intrincada red afecta todo el sistema de vida y puede producir consecuencias negativas.

La deforestación, la invasión de hábitats de vida silvestre, la agricultura intensiva y la aceleración del cambio climático han alterado el delicado equilibrio de la natura-

leza. Se necesitarían los recursos de 1,6 planetas Tierra para satisfacer la demanda de los humanos cada año. Si continuamos en este camino, la pérdida de biodiversidad tendrá graves consecuencias para la humanidad, incluido el colapso de los sistemas alimentarios y de salud.

La aparición de la COVID-19 ha puesto en evidencia que

cuando destruimos la biodiversidad destruimos el sistema que sustenta la vida humana. A nivel mundial, mil millones de personas son contagiadas cada año y millones de ellas mueren debido a las enfermedades causadas por los coronavirus; y alrededor de un 75% de todas las enfermedades infecciosas emergentes en humanos son zoonóticas, lo que significa que se transmiten de animales a personas.

La naturaleza nos está enviando un mensaje.

Únete al llamado







# YO AHORRO AGUA

ESTRATEGIA NACIONAL  
POR EL USO RACIONAL DEL AGUA



Cuba

# COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

## CAMBIO CLIMÁTICO: AGUA AMIGA DE NIÑOS, ADOLESCENTES Y JÓVENES. VIRH<sup>1</sup>

*Por cada árbol que siembre garantizas agua para 3 personas*

### RESUMEN

Con el objetivo de elevar la cultura ambiental en la población meta de niños, adolescentes y jóvenes desde el Proyecto Agua Amiga se realizan capacitaciones dirigidas a perfeccionar y actualizar lo referente al cambio climático y en particular con una **Visión integrada de los recursos hídricos (VIRH)** que les permita mejorar su relación con el medio y contribuya a la construcción de una sociedad sostenible a partir del desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes, cambios de conducta y modos de actuación.

**Palabras clave:** Agua Amiga - Cambio climático - VIRH.

### INTRODUCCIÓN

Los desafíos de preparar a las presentes generaciones para el futuro que se nos avecina es un quehacer primordial. El conocimiento y la conciencia de proteger el planeta en general y de nuestro archipiélago cubano en particular, así como enseñar la gestión de forma sostenible, sus recursos naturales y las medidas urgentes en relación con el cambio climático, constituyen tareas fundamentales en este importante Proyecto Agua Amiga del INRH. Para contribuir al propósito anterior, en el presente artículo se abordan los siguientes contenidos:

1. Principales impactos del Cambio Climático (CC).
2. Manifestaciones del CC en Cuba.
3. CC. Acciones de mitigación y adaptación.
4. Respuesta del Grupo Nacional de Evaluación de Riesgos Soluciones Naturales.
5. Hacia una cultura del AGUA.

*Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza HABLA mientras que el género humano NO escucha.*

Víctor Hugo

### Los impactos del CC

Los cambios observados a escala planetaria, que determinan a su vez cambios en el sistema climático, están en:

- La composición de la atmósfera.
- El aumento de la temperatura atmosférica.

- La fusión de los hielos.
- La salinidad de los océanos.
- Los fenómenos climáticos extremos.
- El ciclo hidrológico.
- La elevación del nivel del mar.
- El uso del suelo.

### Manifestaciones del CC en Cuba

**Sus impactos** se expresan en el ascenso del nivel del mar: el retroceso de la línea de las costas y del cambio en la composición química de las aguas marinas; el incremento de la intensidad de eventos hidrometeorológicos extremos: ciclones, inundaciones, el aumento de la temperatura, la disminución de las precipitaciones y la variabilidad en el régimen hídrico, las sequías más frecuentes y prolongadas, y la disminución de la disponibilidad y calidad del agua. También se encuentran las afectaciones de los ecosistemas naturales, así como las que afectan a los bosques y la diversidad biológica (flora y fauna), dentro de los cuales los más afectados son los manglares, la salinización de suelos y la disminución de la productividad agrícola y agropecuaria, así como las afectaciones a la salud humana.

Entre los impactos a atender prioritariamente se encuentran:

La erosión, que ha sido considerada como un monstruo de varias cabezas, pues contamina las aguas con fango, nos deja sin suelo para cultivar, y por si fuera poco, reduce la capacidad de los ríos, de los embalses y lagunas.

*No seamos amigos de la erosión, seamos hermanos del agua.*

Impactos del aumento de temperatura y la sequía: influye en la agricultura, en la salud humana y la de la biocenosis y la biota. La sequía convierte los suelos más áridos.

Impactos observados y pronosticados: afectan a las comunidades, a medios de vida de agricultores, pescadores, trabajadores agroforestales, y otros, que dependen directamente de los recursos naturales.

<sup>1</sup> Por: Dra. C. Ester Fabiola Bueno Sánchez. INRH – Especialista de CTI, email: fbueno@cubarte.cult.cu

Se pronostica el incremento de los impactos, sobre todo en zonas costeras. En ellas habrá que irrumpir con fuerza en la adaptación a los cambios climáticos y a asumir nuevas formas de vida. Hay que divulgar cómo cambiará el clima que transitará en general en el archipiélago cubano de tropical húmedo de sabana a subhúmedo de estepa.

### Las acciones que se realizan a través de la Tarea Vida son de mitigación y adaptación

En la mitigación del impacto de los cambios climático el país está trabajando con las fuentes de energía renovables, el incremento de zonas forestales, la protección y conservación de las reservas de la biosfera, los patrimonios naturales de la humanidad, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las playas, los arrecifes coralinos, los humedales, la recuperación o rehabilitación, en general, de ecosistemas naturales, es decir, soluciones basadas en la naturaleza, verdes o blandas, como también en las riberas de los ríos, lagunas, presas, bosques energéticos, ahorro de agua y NO a la contaminación de las aguas.

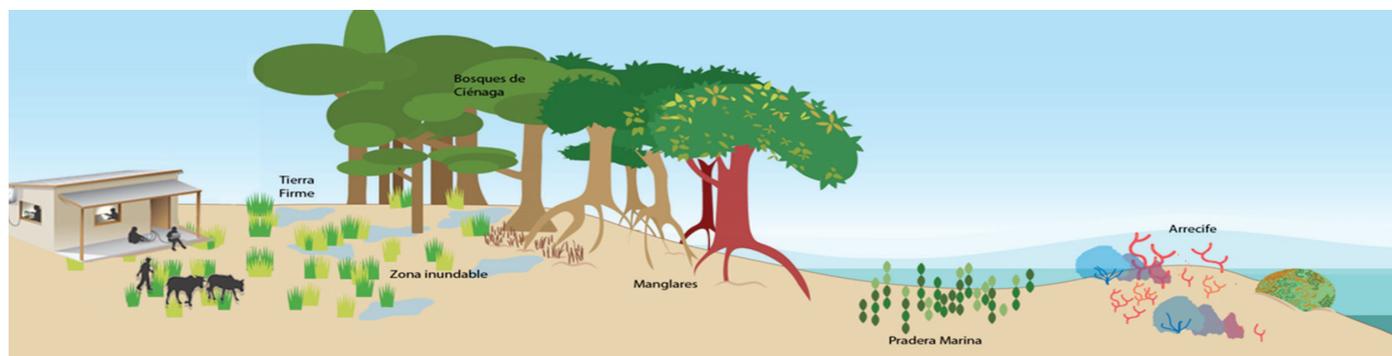
En adaptación, los procesos son mayores y más complicados, sobre todo, en las zonas extensas costeras que posee nuestro territorio nacional al ser un archipiélago largo y estrecho, integrado por la isla de Cuba, la de la Juventud y más o menos 1600 islas, islotes, cayos y cayuelos de los 4 subarchipiélagos nombrados: Los Colorados, Jardines del Rey, Los Canarreos y Jardines de la Reina.

Los impactos serán mayores si continúan las tasas actuales de deterioro de los ecosistemas costeros. Los riesgos de inundación, de erosión y salinización costera no pueden eliminarse por completo, por lo que deben implementarse medidas para pronosticar, prepararse, responder y recuperarse de los eventos extremos y los pronósticos de aumento del nivel mar (ANM).

Los planes para la adaptación en las costas ante el CC consiste en identificar las áreas a defender a largo plazo (2030, 2050, 2100), entre las que se encuentran aquellas que requieren conservarse o devolver a un estado natural y las que actualmente son insostenibles y requieren de una mayor adaptación estratégica, como la relocalización. Las relocalizaciones deben planificarse con suficiente antelación para realizarlas de forma segura y ordenada y evitar que creen nuevas vulnerabilidades económicas, sociales o ambientales.

Una de las acciones fundamentales que lleva la Tarea Vida es la rehabilitación integral de los ecosistemas costeros como estrategia de adaptación ante el ANM y el incremento de la intensidad de los huracanes. Ello contribuye a la protección del litoral, las comunidades, los recursos hídricos y los suelos.

Como ejemplo necesario de rehabilitación conjunta de las costas bajas cubanas están las diferentes barreras: la del arrecife, la pradera marina, el manglar y el bosque de ciénaga, que pueden apreciarse en la **Figura 1** que se brinda a continuación:



Barrera contra los efectos del ANM y la intrusión salina

Barrera disipadora de la energía del oleaje y de los vientos

Barrera disipadora de la energía del oleaje

Figura 1

Además, se hace necesaria la rehabilitación de otros ecosistemas como los de los ríos, sobre todo, en cuanto a la forestación en sus riberas para evitar que la erosión de los suelos contaminen sus aguas, así como que no se colmaten de sedimentos sus cuencas. En la rehabilitación de los ecosistemas naturales una de las medidas es la reforestación, es decir, la naturalización de los terrenos y parques en forma inteligente, así como promover la creación de huertos escolares.

*Si supiera que el mundo se acaba mañana, yo todavía hoy plantaría un árbol.*

Martin Luther King

### HACIA UNA CULTURA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Para educar a las presentes y futuras generaciones con una visión integral de los recursos hídricos (VIRH) es necesario cumplir con las siguientes categorías de objetivos de la Educación Ambiental:

**CONOCIMIENTOS:** adquirir conocimientos básicos sobre los recursos hídricos, sus problemas y soluciones con visión asociada.

**HABILIDADES:** adquirir las habilidades para identificar y resolver problemas sobre los RH con visión integrada.

**CONCIENCIA:** adquirir conciencia y preocupación hacia una visión integrada de los recursos hídricos y sus problemas asociados.

**ACTITUDES:** adquirir valores y sentimiento de interés con una VIRH y la motivación para participar activamente en el mejoramiento y la protección de los RH.

**APTITUDES:** necesarias para resolver problemas con una VIRH.

**CAPACIDAD DE EVALUACIÓN:** evaluar las medidas y los programas referentes a los recursos hídricos en función de los factores ecológicos, económicos, sociales, educacionales, tecnológicos, culturales, jurídicos, en pro del desarrollo sostenible.

**PARTICIPACIÓN:** trabajo a favor de la resolución de problemas de los recursos hídricos y asociados a una visión integrada. Para la educación con una visión integrada del agua y como una pedagogía basada en la resolución de problemas se sugieren algunas técnicas que se pueden utilizar, entre las que se encuentran: la discusión en grupo, visitas de terreno, trabajos o expediciones sobre el terreno, los de laboratorio, la clarificación de valores, la promoción de concursos como Trazaguas y Cero Derroche, así como los juegos y simulaciones, los talleres de demostración

experimental y proyectos de acción operativa, iniciativas culturales, investigación-acción, entre otras.

El CC y líneas priorizadas con una visión integrada del agua y su vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030:

- Percepción de riesgos de desastres relacionados con el agua. ODS 6, 11
- Uso sostenible de recursos hídricos. ODS 6
- Uso sostenible de la diversidad biológica. ODS 15
- Manejo sostenible de tierras. ODS 15
- Lucha contra la contaminación de las aguas y el medio ambiente en general. ODS 6, 11, 13, 14, 15
- Manejo integrado de la zona costera. ODS 11, 13, 15
- Protección del patrimonio natural y cultural. ODS 11, 13, 15
- Uso sostenible de la energía. ODS 7, 11
- Economía ambiental y ecológica. ODS 6, 13, 15
- Salud ambiental. ODS 3, 11, 13
- Derecho y participación ciudadana. ODS 17

- Evitar el derroche de agua será una de las soluciones para el 2030
- El agua sucia no se puede lavar. Proverbio africano
- No valoramos la importancia del agua hasta que se seca el pozo

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Las características de los aprendizajes que podemos tener en cuenta en nuestro trabajo con Agua Amiga para los niños, adolescentes y jóvenes pueden ser:

- El aprendizaje social, individual, multidimensional a lo largo de la vida.

- Una educación dirigida por su contenido **a aprender, a conocer, a hacer, a ser y a convivir** a tono con los postulados de la misión formulada por la UNESCO para la educación durante este siglo XXI.
- La educación actual tiene grandes obstáculos para avanzar, por eso resultan insuficientes los mejores resultados que se requieren en el mundo de hoy. La educación del presente y el futuro debe considerar saberes que son normalmente ignorados en la educación actual. Estos SIETE **SABERES** (Edgar Morin – UNESCO) **SON**:
  1. Una educación que cure la ceguera del conocimiento: Debemos abrirnos a nuevas ideas, en conjunto, y no aferrarnos a creer ciegamente en las ideas aceptadas o antiguas.
  2. Una educación que garantice el conocimiento pertinente: Debemos desarrollar la inteligencia general para resolver problemas usando el conocimiento de una manera multidimensional, tomando en cuenta la complejidad, el contexto y con una percepción global.
  3. Enseñar la condición humana: Debemos entender que el destino de los seres humanos tiene la faceta del destino de la especie humana, del destino individual y el social entrelazados e inseparables y que tenemos un destino y una condición común como ciudadanos de la tierra.
  4. Enseñar la identidad terrenal: Debemos enseñar sobre la grave crisis planetaria que marcó el siglo XXI mostrando que todos los seres humanos, de ahora en adelante, poseemos los mismos problemas de vida y de muerte, y que compartimos un destino común.
  5. Enfrentar las incertidumbres: Se debe desarrollar un pensamiento que reconozca y enfrente la incertidumbre de nuestro tiempo y enseñar principios de estrategia que nos permitan afrontar los riesgos y modificar su desarrollo en virtud de las informaciones en el camino. La incertidumbre es parte de la vida y debemos aprender que el conocimiento no es más que nuestra idea de la realidad.
  6. Enseñar la comprensión: La educación del futuro debe enfocar sus energías a un cambio de pensamiento encauzado a enseñar, a comprender y a tolerar.
  7. La ética del género humano: La educación debe contribuir a una toma de conciencia de nuestra Tierra-Patria y también a que esta conciencia se traduzca en la voluntad de realizar la ciudadanía terrenal. La comunidad de destino terrestre nos impone la solidaridad.

## CONCLUSIONES

Una de las medidas y acciones importantes de la **Tarea Vida** y del **Proyecto de Agua Amiga** consiste en la elevación de la percepción del riesgo, así como la profundización y actualización del nivel de conocimiento y el grado de

participación de las presentes y futuras generaciones en el enfrentamiento al cambio climático y una cultura integral hacia los recursos hidráulicos planetarios y cubanos.

Los principios que se exponen en este artículo van encaminados a lograr en nuestra población meta un enfoque de interdisciplinariedad, ecosistémico, de género, de formación de valores, de desarrollo local, así como de carácter participativo.

Un objetivo fundamental que siempre se ha tenido en cuenta en este **Proyecto de Agua Amiga** consiste en la capacitación y actualización de líneas priorizadas del país como el cambio climático y lograr una visión integrada del uso sostenible de los recursos hídricos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Astraín R. P. GB(r) Ing. (2017) Asesor de la Presidencia. INRH Política del Agua en Cuba. Conferencia impartida el 30 de noviembre 2017 en el Taller de Uso y Cuidado del Agua (TUCA).
- Bueno S. E.F. (2018) Los ODS y el Programa Nacional de Educación Ambiental 2016 – 2020. Conferencia impartida el 21 de noviembre 2018 en la UNAICC.
- CITMA (1997) LEY No. 81. DEL MEDIO AMBIENTE.
- CITMA (2016) Estrategia Ambiental Nacional.
- CITMA (2016) Programa Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible.
- CITMATEL (2017) Folleto Enfrentamiento al Cambio Climático en la República de Cuba. Tarea Vida.
- Gaceta Oficial No. 51 LEY No. 124 DE LAS AGUAS TERRESTRES DE LA REPÚBLICA DE CUBA Ley No. 124/14 Extraordinaria de 16 de noviembre de 2017.
- INRH – CTI Informe del año 2019 a la Dirección general de Medio Ambiente – CITMA cumplimiento de EAN 2016 – 2020.
- INRH (2019) Objetivos de trabajo de recursos hidráulicos.
- INRH (2019) Integración a los objetivos de trabajo del INRH, las metas de la Estrategia Ambiental Nacional, Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y el acuerdo de cambio climático.
- Morin E. (2000). Los Siete Saberes Para una Educación del Futuro UNESCO.
- ONU (2018) Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018 sobre: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua.
- Pérez R. (2018) Consideraciones sobre la adaptación costera al implementar la Tarea Vida. Conferencia impartida el 28 de noviembre 2018 en la UNAICC.
- UNESCO. Siglo XXI. Los cuatro Pilares de la Educación.

# COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

## CUBA RESTAURA SUS MANGLARES CON ASISTENCIA DEL PNUD<sup>1</sup>



Mediante la plantación de manglares y la promoción de su regeneración natural, al colocar líneas de estacas para reducir las mareas, limpiar canales y promover el crecimiento del bosque costero a través de la educación y las actividades sostenibles, el proyecto marca una diferencia positiva en la reducción de vulnerabilidades y hace que las comunidades locales sean más resilientes al cambio climático en las provincias del sur de Cuba.

Un proyecto que combina la regeneración natural y artificial de los manglares con una buena gestión de la tierra, el agua y los recursos vivos dará sus mejores frutos en unos 15 años, pero los residentes de la provincia cubana de Artemisa **aseguran que ha disminuido ya el impacto del viento y las inundaciones en la zona.**

“Aquí puedes respirar un mundo saludable”, dice María Teresa, habitante de la provincia Mayabeque, en Cuba, quien administra el área protegida del Golfo de Batabanó.

**Los manglares están presentes en el 70% de las costas cubanas y su pérdida aumenta la vulnerabilidad de las comunidades que habitan en el litoral.**

El **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo** (PNUD) trabaja con las autoridades de agricultura y medio ambiente del país en un proyecto intensivo de rehabilitación de los manglares.

**“Nuestra comunidad necesitaba este proyecto y llegó en el momento indicado”.**

*Restaurar los hábitats naturales y proteger a las comunidades costeras en Cuba.*

“Nosotros mismos estábamos destruyendo este mundo, pero ahora tenemos un proyecto de educación ambiental, trabajamos con todas las escuelas y estamos vinculados a la población. Aquí puedes respirar un mundo saludable”.  
- María Teresa, 54 años, provincia Mayabeque.

La naturaleza, ahora más que nunca, necesita que prestemos atención a sus señales de advertencia y que la cuidemos, para que pueda cuidarnos a nosotros. María Teresa, sabe que en Cuba, la pérdida y el daño a los manglares protectores hacen que las comunidades costeras como la de ella sean vulnerables. Los manglares ocupan el 5,1% de la superficie terrestre del país y se encuentran en el 70% de sus costas. “Reconocen que el valor del manglar reside no solo en los beneficios que obtienen de él, sino que también representa un punto de referencia alrededor del cual han desarrollado sus vidas, su sentido de pertenencia y su identidad,” - Juliette Díaz, Coordinadora, Agencia de Medio Ambiente.

Para restaurar los manglares de Cuba, el proyecto **“Reducción de la vulnerabilidad a las inundaciones costeras a través de la adaptación basada en los ecosistemas en el sur de las provincias de Artemisa y Mayabeque”** se centra específicamente en un tramo de costa de 84 km de largo entre Punta Sucia y Punta Mora.

Financiado por el Fondo de Adaptación e implementado por el PNUD, el proyecto está trabajando junto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba y el Ministerio de Agricultura, para restaurar estos manglares a través de un proyecto intensivo de rehabilitación hidrológica y reforestación.

Estos esfuerzos de restauración incluyen la reforestación integral, mejores esfuerzos de monitoreo y control y la

<sup>1</sup> Publicado en: <https://www.iagua.es/noticias/onu/cuba-restaura-manglares-asistencia-pnud?fbclid=IwAR2X5QnAug5hFkfw7VI6WxoabKX8FVRykR-blxkW5-udejKtYgw6MVO1b0Is>

creación de evaluaciones detalladas de vulnerabilidad para comprender mejor cómo el cambio climático está afectando a las comunidades y sus ecosistemas.

En 2017, el Gobierno de Cuba aprobó el Plan estatal para el enfrentamiento del cambio climático “*Tarea Vida*”, lo que reconoció la alta vulnerabilidad del país al cambio climático. El plan establece prioridades estratégicas e identifica los impactos de la intrusión salina, las inundaciones y los eventos climáticos extremos en las zonas costeras del país.

María se compromete a proteger los manglares y a enseñar a la próxima generación acerca de su importancia. “Esta comunidad necesitaba este proyecto y llegó en el momento adecuado”, dijo. “Los manglares estaban en muy mal estado”.

Mediante una combinación de regeneración natural y regeneración artificial, el proyecto incorpora el manejo integrado de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueven la conservación y el uso sostenible de manera equitativa.

Cuatro años después brotan los manglares, aumentan las poblaciones de vida silvestre, camarones y peces, y las inundaciones están más controladas.

“Significa que el manglar se está recuperando, que la regeneración natural que no estaba ocurriendo antes está ocurriendo”, dijo Vicente Núñez, de 72 años, de la Compañía Forestal en la costa del Cajío, de la provincia de Artemisa.

Los resultados finales del proyecto tomarán tiempo. Los manglares tardan entre 10 y 15 años en madurar.

El proyecto trabaja activamente con las escuelas locales que buscan crear conciencia y promover un fuerte vínculo entre las poblaciones costeras y su entorno.

“Tenemos jóvenes que se están incorporando a esto, están muy comprometidos y siempre quieren aprender más. Los niños aprenden aquí y regresan a sus hogares y transmiten el conocimiento a sus padres”, comentó María.

Un análisis reciente de costo beneficio del proyecto, calculó que los manglares restaurados han resultado en ganancias de \$107 millones de dólares. Esto incluye los beneficios del control de inundaciones, el incremento de las poblaciones de peces, el aumento en los ingresos derivados de la apicultura y la reducción de las pérdidas en la agricultura y la ganadería por la intrusión salina.

Mediante la plantación de manglares y el fomento de su regeneración natural, colocando líneas de estaca para reducir las marejadas, limpiando canales y promoviendo el crecimiento de los bosques costeros a través de la educación y actividades sostenibles, el proyecto está haciendo una diferencia positiva en la reducción de vulnerabilidades y haciendo que las comunidades locales sean más resilientes al cambio climático en las provincias de Artemisa y Mayabeque en el sur de Cuba.

El Gobierno de Cuba está trabajando con el PNUD para expandir el proyecto a lo largo de la costa sur del archipiélago a través del Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés).

*Historia: Luis David Almeida Famada, Tomás Escobar Herrera, Montserrat Xilotl, Andrea Egan /Fotos: Proyecto Manglar Vivo, PNUD Cuba.*



“Nosotros mismos estábamos destruyendo este mundo, pero ahora tenemos un proyecto de educación ambiental, donde trabajamos con todas las escuelas y estamos vinculados a la población. Aquí puedes respirar un mundo saludable,” comentó María Teresa.

# COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

## EL CORONAVIRUS PARALIZA EL MUNDO, PERO NO EL CAMBIO CLIMÁTICO<sup>1</sup>



### Cambio climático y medioambiente

A pesar de la disminución de las emisiones por la disrupción de la pandemia, las concentraciones de dióxido de carbono alcanzaron un nivel nunca visto para la temporada en mayo, que a su vez fue el más cálido de la historia. “Es hora de volver a la naturaleza”, es el mensaje de la ONU que propone una recuperación socioeconómica de la crisis de la pandemia más verde y que proteja la biodiversidad que nos queda, así como el futuro de la humanidad. Desde Colombia, más países se comprometen en la lucha.

Los indicadores del cambio climático han alcanzado una nueva magnitud: **el de 2020 fue el mayo más cálido registrado**, y las concentraciones de dióxido de carbono también establecieron un nivel estacional nunca antes registrado, advirtió este viernes la Organización Meteorológica Mundial.

Los datos se revelan en el contexto del Día Mundial del Medio Ambiente, cuyo tema este año es la biodiversidad

y la naturaleza, cada vez más amenazada por los efectos del calentamiento global.

Según el Servicio de Cambio Climático de Copérnico en Europa, este mayo fue un 0,63 grados centígrados más cálido que el promedio de mayo de 1981-2010. Las temperaturas más altas por encima del promedio se registraron en partes de Siberia, donde estaban **hasta 10°C más altas y causaron el deshielo temprano de los ríos Ob y Yenisei**.

Lo mismo se observó en el oeste de Alaska, a lo largo de los Andes que limitan con Chile y Argentina, y sobre las regiones de la Antártida occidental y oriental. También hubo una temperatura mucho más alta que el promedio en el oeste de América del Norte, el extremo norte y sur de América del Sur, África central y sudoccidental y el sudeste asiático.

<sup>1</sup> Por: Laura Quiñones. Productora multimedia de noticias de la Organización de las Naciones Unidas, ONU. Publicado en: <https://news.un.org/es/story/2020/06/1475522>.

En contraste, hubo temperaturas muy inferiores al promedio en la mayor parte del centro y este de Canadá, en el este de Estados Unidos, el sur de Brasil y partes del sur de Asia y Australia

## Dióxido de carbono disparado a pesar de la cuarentena de coronavirus

Las concentraciones de dióxido de carbono medidas en la estación de observación Mauna Loa en Hawái alcanzaron un pico estacional de 417,1 partes por millón este mayo, la lectura mensual más alta jamás registrada, según los científicos de la administración nacional oceánica y atmosférica de Estados Unidos.

Las concentraciones de CO<sub>2</sub> están sujetas a fluctuaciones estacionales y regionales. El máximo estacional generalmente ocurre temprano en la primavera del hemisferio norte antes de que el crecimiento de la vegetación absorba CO<sub>2</sub> de la atmósfera. **Los niveles dióxido de carbono son más bajos para el resto del año.**

"La gente se sorprenderá al escuchar que la respuesta al brote del coronavirus no ha hecho mucho para influir en los niveles de CO<sub>2</sub>. Pero la acumulación de dióxido de carbono es un poco como la basura en un vertedero: a medida que seguimos emitiendo se sigue acumulando. **La crisis ha ralentizado las emisiones, pero no lo suficiente como para aparecer perceptiblemente en Mauna Loa.** Lo que importará mucho más es la trayectoria que tomamos al salir de esta situación", afirmó el geoquímico Ralph Keeling.

Por su parte, el científico principal del Laboratorio de Monitoreo Global en Hawái, Pieter Tans, explicó por qué el progreso en la reducción de emisiones aún no es visible en el registro de CO<sub>2</sub>.

"Continuamos comprometiendo a nuestro planeta, durante siglos o más, con más calentamiento global, aumento del nivel del mar y eventos climáticos extremos cada año. **Si los humanos dejaran de emitir CO<sub>2</sub> repentinamente, nuestras emisiones tardarían miles de años en absorberse en el océano profundo**", dijo.

Un mensaje para el Día Mundial del Medio Ambiente.

Las actividades de este Día Mundial del Medio Ambiente hacen hincapié en que es "la hora de la naturaleza" y quiere subrayar el vínculo entre la salud humana y el planeta, llamando a alterar radicalmente nuestra relación con la naturaleza.

Para los líderes de las Naciones Unidas, así como para los científicos, **es necesario aprovechar la coyuntura de la actual pandemia** para recuperar la economía de una manera más verde que ofrezca un mejor futuro para las personas y el planeta.

"Los gobiernos van a invertir en la recuperación y existe la oportunidad de abordar el clima como parte del programa de recuperación. Hay una coyuntura para comenzar a doblar la curva en los próximos cinco años", expresó el secretario general de la OMM, Petteri Taalas.

Taalas ha enfatizado repetidamente que **la desaceleración industrial y económica de la COVID-19 no es un sustituto de una acción climática sostenida y coordinada para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.**

Y es que, según el titular de las Naciones Unidas, António Guterres, la naturaleza nos está enviando un mensaje claro.

"Estamos dañando el mundo natural, en nuestro propio detrimento. La degradación de los hábitats y la pérdida de biodiversidad se están acelerando. La disrupción del clima está empeorando. Los incendios, las inundaciones, las sequías y las súper tormentas son más frecuentes y causan más daños. Y ahora, un nuevo coronavirus está haciendo estragos, minando la salud y los medios de subsistencia de las personas. Para cuidar de la humanidad, debemos cuidar de la naturaleza", afirmó el **Secretario General** de la ONU.

Para Guterres es necesario que **toda la comunidad mundial cambie de rumbo**, repensando lo que se compra y utiliza, adoptando hábitos y modelos agrícolas y empresariales sostenibles y salvaguardando las especies naturales y la fauna y flora silvestres que aún quedan.

"Comprometámonos con un futuro verde y resiliente. Mientras trabajamos para reconstruir mejor pongamos a la naturaleza en el lugar que le corresponde: en el centro de nuestras decisiones. En este Día Mundial del Medio Ambiente es hora de pensar en la naturaleza", aseguró en su mensaje oficial para la fecha.

El mandatario aseguró que es momento en que las ciudades se vuelvan "**biodiversidades**", zonas urbanas que protegen la naturaleza.

Colombia asumió el papel como líder en la mesa que ha creado el **Programa de la ONU para el Medio Ambiente** para la transición energética regional, para lograr las cero emisiones para 2050, reconociendo que el país en el último año **ha dado un salto representativo**

En otra buena noticia, el presidente de la COP26 y ministro británico de Negocios, Energía y Estrategia Industrial, Alok Sharma, anunció el nuevo programa 'Territorios Forestales Sostenibles', con un paquete de 64 millones de libras esterlinas para apoyar los bosques tropicales de Colombia.

Con dicho aporte se fortalecerán los esfuerzos del Gobierno colombiano, a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en la protección del Amazonas y los otros bosques tropicales, junto con sus frágiles ecosistemas, hoy amenazados por la deforestación.

# COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

## INRH EN TIEMPOS DE SEQUÍA Y COVID-19<sup>1</sup>



Convergencia entre sequía y respuesta ante situación epidemiológica.

Se constató que el 90 por ciento del territorio nacional presentó déficits en los acumulados de lluvia en el período noviembre-marzo, lo que unido a las elevadas temperaturas registradas generó un escenario de sequía meteorológica, agrícola y no hidráulica.

Para los meses de marzo (mes más seco desde el año 1961) y abril, solo habían precipitado 17,3 mm para solo el 24% de la media. Cuba atravesaba una sequía que se reflejaba en las reservas de agua, con más de medio millón de personas presentando dificultades para recibir el agua, cifra que incluye a la población con ciclo cada siete días y los que reciben el agua en pipas.

A finales de abril, la sequía era muy intensa, situación que mejoró a partir de mayo. Entre los meses de mayo y junio llovió más para el Occidente que para el resto del país.

En resumen, el país llegó a tener más de 400 fuentes afectadas con casi un millón de habitantes. Al cierre del mes, el total de fuentes de abasto afectadas por la sequía fueron 121, ubicadas en 9 provincias, de ellas 104 con afectación parcial y 17 total, afectando a poco más de 450 000 habitantes.

### • Experiencias durante las acciones de la respuesta a la COVID-19.

A principios de la situación epidemiológica existente, el país se vio obligado a tomar medidas para evitar la propagación del virus **SARS-CoV-2**, denominado COVID-19, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) junto a todas sus instancias, cumpliendo las indicaciones del Gobierno desplegaron una serie de medidas y acciones tanto comunes para el resto de los OACE como dentro de sus funciones específicas como rector de la administración y distribución del agua en todo el país. A pesar de que la situación era

<sup>1</sup> Por: Lic. Annalie Hernández Navarro. Directora de Comunicación Institucional del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), email: [annalie.navarro@hidro.gob.cu](mailto:annalie.navarro@hidro.gob.cu).

crítica por la sequía severa que presentaba el país, con mayor notoriedad en la capital, el INRH se vio obligado a extremar los esfuerzos y priorizar inversiones de obras emergentes necesarias para mitigar los efectos de la misma. Cuando las medidas adoptadas por el Ministerio de Salud Pública para evitar la contaminación del virus requerían mayor higiene y por consiguiente mayor consumo de agua, el reto y la responsabilidad fue aún mayor, retos que nos exigieron rigor a la hora de cumplirlos.

En el caso particular de la capital, las experiencias y resultados de la atención priorizada a los 14 centros de BIOCUBAFARMA, por parte de Aguas de La Habana, fue un aporte importante y de estrecha vinculación para mejorar las condiciones hidrosanitarias y así permitir la sostenibilidad de la producción.

Al no poder desligarse las situaciones desfavorables como la sequía, el abastecimiento de agua a la población y la pandemia creciente contenida, exponemos un grupo de acciones que permitieron responder al llamado del país en beneficio de la salud de nuestro pueblo.

#### • **Las inversiones y su papel primordial...**

A pesar de la situación de crisis económica que vive el país, a raíz de la pandemia y el recrudecimiento del bloqueo de Estados Unidos, el INRH no sufrió recortes en su plan de mantenimiento, construcción y montaje de redes hidráulicas, lo cual demuestra la voluntad del país para garantizar esas actividades.

Como estrategia, se concentraron las acciones y recursos en dar respuesta a obras que permitan dar valor de uso y dirigidas en lo fundamental a disminuir los efectos de la sequía, con marcada incidencia en la zona occidental y las mayores afectaciones en La Habana, partiendo del principio de aprovechar mejor el agua disponible, creando nuevas fuentes y realizando un trabajo diferenciado con la supresión de salideros.

En términos físicos se ejecutaron 158 km de redes y conductoras para el abasto y 42 km para el saneamiento; se han beneficiado con estas acciones aproximadamente un millón 265 mil 868 habitantes y se han terminado 164 obras, de ellas 157 con valor de uso, entre las principales se encuentran:

- Conductora Cosculluela (La Habana). Mejoras en el servicio en el municipio Marianao eliminándose viajes pipa, beneficiándose aproximadamente 15 mil habitantes.
- Conductora nudo C - nudo D (La Habana). Interconexión de tres sistemas (Cuatro caminos, El gato y Tanque Loma de la Cruz), permitiendo una mejora en las operaciones del sistema y un mejor servicio. Se beneficiaron aproximadamente 10 mil habitantes.

- Conductora Cuenca Sur. (La Habana). Como parte de las obras emergente para la sequía se ejecutó la conductora favoreciendo mediante el abasto de agua aproximadamente a 378 mil habitantes.
  - Conductora Campo de pozo "El gato", Línea I, II, III, IV. (La Habana). Se rehabilitó la conductora beneficiándose mediante el abasto de agua aproximadamente 250 mil habitantes.
  - Conductora Presa Maurín - Tanque Ariguanabo, Estación de bombeo y filtros. (La Habana). Permite la entrada de 300 litros por segundo al sistema Ariguanabo a partir del déficit existente.
  - Dos Planta Desalinizadora (Cojímar y Playa). (La Habana). Aproximadamente 8 mil 400 habitantes se beneficiaron, que antes se abastecía el agua por pipas.
  - Redes de operaciones terminadas 17 obras (La Habana). Incremento de las presiones en el sistema a partir de la supresión de salideros, mejora en el servicio de abasto a la población y en la operación de las redes por el explotador. Se benefician alrededor de 270 mil 630 habitantes.
  - Planta purificadora (Sancti Spíritus). Se beneficia comunidad de 500 habitantes.
  - Asentamiento Biplanta Autista (Pinar del Río). Abasto de agua y servicio de residuales del asentamiento de viviendas.
  - Plantas Desalinizadoras El Francés y Bahía Larga (Santiago de Cuba). Se hicieron las pruebas de la calidad del agua, operando en la fase de puesta en marcha, beneficiándose 760 habitantes.
  - Conductora Hanabanilla (tramo EB Palmarito a PP Tanque Autopista), Villa Clara. Se da valor de uso a la conductora, con una mejora del servicio de abasto en la cual se benefician aproximadamente 135 mil habitantes.
  - Sistema de residuales Alto del Ají. Mejora de la infraestructura para el desarrollo turístico de Cayo Cruz con el tratamiento de residuales.
  - Laguna Mateo Román. (Granma). Eliminación de un foco contaminante a la cuenca de Cayo Redondo, siendo la principal cuenca de Manzanillo, beneficiando a 2 mil 560 habitantes.
- **Principales medidas adoptadas por el sistema de recursos hidráulicos para el enfrentamiento a la COVID-19**
- Se crearon grupos temporales de trabajo, integrado por varios directivos de las delegaciones provinciales para la atención diaria a los centros de aislamientos y hospitales, realizando un parte diario a los consejos de defensa provinciales.
  - En una primera fase de la pandemia se eliminó el cobro de los servicios de agua, salvo los que se puedan

realizar por vía electrónica y directamente por el lector cobrador en el domicilio.

- En la segunda y tercera fase se reanudará el cobro en las oficinas comerciales, y se establecerán plazos de pagos para las deudas atrasadas, en los casos que así lo requieran y siempre dentro del año fiscal. Se pretende generalizar el comercio electrónico en el servicio de acueducto y alcantarillado, actualmente disponible en La Habana. Se prevé que en octubre próximo el servicio esté disponible en Varadero y para el año 2021 en el resto de las provincias.
- Uso de las plataformas virtuales para el pago de facturas, además de emitir y recibir respuestas a quejas de los usuarios de los servicios públicos de agua donde sea posible.
- Potenciar a los centros estatales que tienen fuente propia para la explotación del agua.
- Se reguló el líquido a varios organismos para evitar el malgasto.
- Supresión de salideros para mitigar el derroche.
- Defender la producción nacional y desterrar la mentalidad importadora.
- Se priorizó la automatización de los sistemas de acueductos, para ello, una cuestión fundamental es el trabajo en proyectos de automatización en sistemas hidráulicos con alcance a la tele-lectura de variables

para la toma de decisiones, y tele-control en las operaciones de la infraestructura como plantas desalinizadoras, potabilizadoras y en estaciones de bombeo.

- Reordenamiento del servicio de agua en pipas en todo el país que permitió uniformar el control.
- Elaboración de plan de medidas para todas las fuentes con coberturas inferiores a 180 días.
- Priorizar la producción de alimentos en las áreas que están balanceadas con garantía de agua y sistemas.
- Se diagnostican las redes internas de agua en los centros de la industria alimentaria y la producción de medicamentos para evaluar las necesidades y posibles soluciones conjuntas.

Entre las prioridades que centraron la atención del INRH durante la etapa de enfrentamiento al nuevo coronavirus, destacó la atención priorizada en el abasto de agua y el saneamiento en los hospitales, centros de aislamiento y consejos populares en cuarentena, a la producción de medicamentos y alimentos, así como a la sequía y a la estabilidad del servicio como garantía a la higiene personal, del hogar y de los centros de trabajo.

Nuestra labor es continuar una voluntad hidráulica impulsada por nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz y no descansaremos hasta que cada gota de agua se pueda almacenar y llevar a las casas.



**“El acceso al agua es un derecho, su uso racional un deber.”**

## ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MEDIDAS DE ENFRENTAMIENTO A LA COVID-19 EN LAS DIFERENTES FASES DE LA RECUPERACIÓN (SEDE CENTRAL INRH)

No.	Medidas	FASE 1	FASE 2	FASE 3
1	El uso obligatorio del nasobuco para todas las actividades.	X		
2	Utilizar el nasobuco en lugares públicos donde haya concentración de personas.		X	X
3	En los locales de reunión establecer la capacidad máxima de personas, manteniendo el distanciamiento de un metro entre ellas. Teatro INRH: 60 personas; 5 personas en la presidencia Salón Piso 9: 15 personas Salón Piso 8: 9 personas Salón Piso 7: 9 personas Salón Piso 6: 9 personas	X	X	X
4	Prohibir la entrada al centro de trabajadores con síntomas respiratorios.	X	X	X
5	Aplicar de manera obligatoria la desinfección de las manos con hipoclorito de sodio al 0,1 % o solución hidroalcohólica a la entrada de la institución.	X	X	X
6	Aplicar de manera obligatoria la desinfección sistemática de las superficies con hipoclorito de sodio al 0,5 % u Oleosol.	X	X	X
7	Mantener pasos podálicos a partir de Hipoclorito al 0,5 % a la entrada de áreas comunes (edificio central, parqueo y teatro).	X	X	X
8	Reducir al 50 % la capacidad máxima permisible en los ascensores (4 personas), así como mantener la higiene en su interior y la desinfección de las superficies con solución de hipoclorito al 0.5 % u Oleosol.	X	X	X
9	Garantizar el uso de guantes por parte del personal de limpieza, así como el empleo de sustancias desinfectantes.	X	X	X
10	Trabajarán de forma presencial 123, a teletrabajo 32 y en el domicilio 60.	X	X	X
11	Reorganizar el Plan de Transportación de los obreros que trabajarán de forma presencial de acuerdo a sus lugares de residencia. En el caso de los trabajadores que se mantengan a distancia, cuando requieran traslado al centro, debe ser con el transporte ligero de las áreas.	X	X	X
12	Ofertar el Servicio Gastronómico (comedor) garantizando el cumplimiento de las medidas higiénicas establecidas y el distanciamiento de un metro entre comensales, con lo cual la capacidad total será de 32 personas.	X	x	x
13	Mantener el suministro mediante venta de las gotas antivirales a los trabajadores más vulnerables a la enfermedad.	X	X	X
14	Retirar revistas, plegables y otros materiales de las salas de espera, que puedan constituir vías de transmisión.	X	X	X
15	Controlar la prohibición de fumar en todas las áreas del INRH.	X	X	X
16	Registrar con datos precisos de localización a todo el personal que visite la Sede del INRH.	x	x	x
17	Realizar control diario del cumplimiento del presente plan de medidas sanitarias.	x	x	x
18	Garantizar que los trabajadores que intervienen en las inversiones o mantenimientos en la Sede se ajusten a las exigencias sanitarias y que al final de cada jornada las áreas permanezcan limpias.	x	x	x

# COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

## VÍNCULO ENTRE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE Y LA DELEGACIÓN PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS DE SANTIAGO DE CUBA<sup>1</sup>

Los inicios de lo que ha sido una sólida relación o vínculo entre la Universidad de Oriente, en la figura del Departamento de Hidráulica y la Delegación Provincial del Instituto de Recursos Hidráulicos de Santiago de Cuba, se fijan en 1991, cuando se funda la carrera de Ingeniería Hidráulica en la Universidad.

A partir de esa fecha se ha tenido como brújula el fortalecimiento de la formación profesional desde la docencia y la investigación, en el pregrado y el posgrado.

Se destacan con resultados en esas acciones por parte del Departamento de Hidráulica los siguientes profesores:

- Dr. C. Segundo Pereda Hernández
- Dr. C. Pavel Vargas Rodríguez
- Ing. Abel Dorta Armaignac

Se ha convertido en una cultivadora sostenible de esa relación de forma permanente la MsC. María Teresa Durand Silveira, Especialista de nuestra Delegación, que con los matices de su profunda experiencia en el saber hidrológico, se erige en maestra conocedora de la profunda visión que Martí diseñó para estos profesionales, cultiva el saber de sus estudiantes y compañeros de Departamento con el ejemplo constante de la superación y la savia de su ejemplo con la vinculación de la enseñanza en los predios donde se forja un hidrólogo: departamentos técnicos de aprovechamiento hidráulico, empresa de investigación y proyectos hidráulicos, delegación provincial de recursos hidráulicos, entre otros escenarios, de relevancia para el desarrollo de nuestro país.

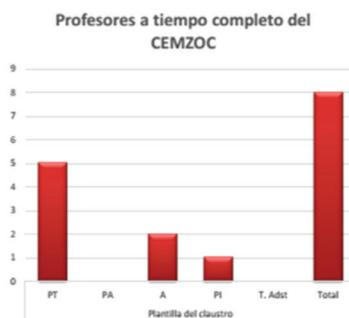
Como parte de las relaciones Universidad Empresa se ha diseñado y organizado un Grupo de investigación denominado: Gestión de Cuencas hidrográficas ante el Cambio Climático.

Este grupo está integrado por especialistas del CEMZOC, la Delegación Provincial de Recursos hidráulicos y la Carrera de Ingeniería Hidráulica de la Facultad de Construcciones.

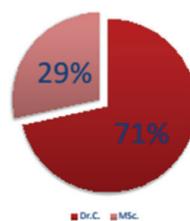
- MsC. María Teresa Durand Silveira.
- Dr. C. Rogelio García Tejera.
- Dr. C. Ramón Yordanis Alarcón Borges.
- Dra. C. Ofelia Pérez Montero.
- Dra. C. Mayelin González Trujillo.

**El Centro de Estudios Multidisciplinario de Zonas Costeras (CEMZOC)** de la Universidad de Oriente (UO), fue aprobado en el mes de diciembre del 2004 por Resolución Ministerial No. 200/2004, del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba. No es hasta el 14 de abril 2006 que se produce el nombramiento de su Directora y comienzan las actividades de organización científica del mismo adscrito a la Vicerrectoría de investigaciones; y a partir de septiembre del 2015 y como resultado del proceso de integración que se produce en la alta casa de estudios el CEMZOC se incorpora a la Facultad de Construcciones.

### DATOS GENERALES



Categoría Científica y Académica CEMZOC 2019



PH 6.5 profesor equivalente profesores a tiempo completo.



<sup>1</sup> Por: MsC. Ing. María Teresa Durand Silveira. Profesora Auxiliar de la Universidad de Oriente, Cuba; Especialista en Manejo y Desarrollo de Recursos Hídricos de la Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos de Santiago de Cuba. Correo: teresa@stg.hidro.gob.cu

<sup>2</sup> Dr. C. Ramón Yordanis Alarcón Borges. Profesor Titular del Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras de la Facultad de Construcciones de la Universidad de Oriente, Cuba. Correo: ryordanisab@gmail.com

<sup>3</sup> Dr. C. Rogelio García Tejera. Profesor Titular del Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras de la Facultad de Construcciones de la Universidad de Oriente, Cuba. Correo: rogelio.garcia@uo.edu.cu

<sup>4</sup> Ing. Abel Dorta Armaignac. Profesor Auxiliar de la Universidad de Oriente, Cuba. Dpto. de Ingeniería Hidráulica. Correo: abel@uo.edu.cu

## Departamento de Hidráulica de la Universidad de Oriente:

### Integrado por 13 profesores de tiempo completo:

Doctores en Ciencias en determinada especialidad	3
Máster en ciencias	6
Profesores Titulares	3
Profesores Auxiliares	5
Profesores Asistentes	4
Profesores Instructores	1
Promedio de edad	50 años

### Integrado por 4 profesores de tiempo parcial:

Doctores en Ciencias en determinada especialidad	
Máster en ciencias	4
Profesores Titulares	1
Profesores Auxiliares	2
Profesores Asistentes	
Profesores Instructores	1
Promedio de edad	57 años

### Integrado por 4 profesores jubilados reincorporados:

Doctores en Ciencias en determinada especialidad	1
Máster en ciencias	3
Profesores Titulares	1
Profesores Auxiliares	3
Profesores Asistentes	
Profesores Instructores	
Promedio de edad	73 años

Se trabaja en las siguientes investigaciones, que están directamente relacionadas con las prioridades del Grupo Provincial de Cuencas Hidrográficas.

- Índice Simplificado de Gestión de Cuenca.
- Índice de Calidad de las Aguas Superficiales y Subterráneas para la cuenca.
- Esquema de Ordenamiento Territorial de la Cuenca.
- Principales fuentes contaminantes de las cuencas para favorecer la reducción de carga dispuesta al medio.
- Carga contaminante de la cuenca.
- Subprograma de suelo y reforestación.
- Ilegalidades en las cuencas hidrográficas.
- Guía de impacto normativo de la Ley 124/17 de las Aguas Terrestres y el Decreto Ley 337/17.

Las relaciones profesionales se sustentan en el respeto mutuo y en la colaboración científica, académica y profesional de las partes que se involucran legalmente en esta dinámica. Ejemplo de ello es la relación institucional establecida entre la Delegación Provincial de Recursos Hídricos de Santiago de Cuba y la Facultad de Construcciones de la Universidad de Oriente, Cuba, en las figuras del Departamento de Ingeniería Hidráulica y el Centro

de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras. Se han cosechado logros en el ámbito académico que robustecen la anterior dinámica, tales como: inserción de los estudiantes en prácticas laborales de impacto en el territorio, realización de trabajos de diploma, maestrías y doctorados que responden a problemas específicos de la provincia, categorización de especialistas de la Delegación de recursos hídricos para la impartición de docencia en la carrera, creación y funcionamiento del Grupo de investigación de Cuencas Hidrográficas en el CEMZOC, publicaciones científicas de alto impacto, entre otras acciones; en estos momentos nos enfocamos, partiendo de la concepción estratégica de las Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030: Visión de la Nación, Ejes y Sectores Estratégicos, así como de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (Agenda 2030), en el nodo crítico gestionar nuevos conocimientos científicos y formación de capacidades, válidos para implementar un modelo de la gestión estratégica en el Eje: Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación, así como en el Sector estratégico: logística integrada de redes e instalaciones hidráulicas y sanitarias incluyendo nuevas tecnologías para el uso eficiente y reutilización del agua dulce, así como el uso de agua de mar para el consumo agrícola, industrial, humano y en el sector del turismo, atendiendo a los impactos observados y futuros del cambio climático.





CUENTA CADA  
**GOTA**  
CADA GOTA  
CUENTA



QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE  
LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA  
QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE  
LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA  
QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE  
LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA

# ¿QUÉ DICE LA PRENSA?

QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE  
LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA  
QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE  
LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA  
QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE QUE DICE  
LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA LA PRENSA

# ¿QUÉ DICE LA PRENSA? PREVENCIÓN DEL CORONAVIRUS CHOCA CON CRISIS DEL AGUA EN CUBA<sup>1</sup>

**MÁS DE MEDIO MILLÓN DE PERSONAS SUFREN DIFICULTADES PARA ACCEDER AL AGUA POR LA INTENSA SEQUÍA QUE AFECTA A LA ISLA CARIBEÑA.**



Mientras las autoridades sanitarias y los medios de comunicación nacionales insisten en la necesidad de extremar las medidas higiénicas para evitar la infección por el nuevo coronavirus, más de 510.000 personas enfrentan dificultades para acceder al agua en Cuba y en algunos casos la reciben cada siete o más días.

“Me dicen que hay que lavarse las manos con agua y jabón abundantes, mantener limpia la meseta de la cocina, lavar bien todos los alimentos y la ropa en cuanto regresamos de la calle... Pero el agua no me alcanza”, se lamenta una vecina de La Habana Vieja, entre los municipios más afectados por la sequía.

Mariela Gómez comparte un pequeño apartamento en el centro histórico de la capital cubana con su suegra, una anciana de 68 años, su esposo que “trabaja en un hospital y apenas está en casa” y un niño de cuatro años, “muy activo y que no entiende por qué no puede jugar en el piso o estar tocando al perro como lo ha hecho siempre”.

Según el **Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos** (INRH), la escasez de agua afecta a 469.000 personas en el occidente cubano, 23.000 en la zona central y 21.000 en el oriente, para un total de 513.000. Pronósticos del Instituto de Meteorología descartan una recuperación de las lluvias en abril o mayo y llaman a extremar el ahorro.

El impacto creciente de la sequía coincide con el aumento de los casos confirmados con COVID-19 en la isla caribeña y el primer evento reportado de transmisión local.

## La crisis del agua

“El agua entra cada cuatro días. Tenemos un tanque y varios cubos para guardar agua pero no me alcanza para tanto tiempo. Me paso la vida ahorrando y a veces no sé qué hacer para cumplir con todas las medidas que debemos tomar. ¿Cómo lavarnos las manos con abundante agua y jabón?”, explica Gómez, ingeniera de 31 años.

<sup>1</sup> Por: Redacción IPS Cuba. Inter Press Service en Cuba. Redactado el 29 marzo de 2020. Publicado en: <https://www.ipscuba.net/sociedad/prevencion-del-coronavirus-choca-con-crisis-del-agua-en-cuba/>

Municipios como La Habana Vieja o Diez de Octubre, de los más densamente poblados de la capital, están recibiendo el servicio de agua cada cuatro días, pero hay lugares del país donde el ciclo de entrega puede superar los 13 días, reconoció la viceprimera ministra de Cuba Inés María Chapman, para quien garantizar el servicio “es salud”.

En tanto, el presidente del INRH, Antonio Rodríguez, compartió el 28 de marzo en su cuenta de Twitter que el 48 por ciento del territorio nacional tiene déficit en sus acumulados del líquido, 163 municipios se encuentran por debajo de la media histórica de lluvias y en 42 municipios no ha llovido en el mes de marzo.

Solo en la capital más de 60.000 personas reciben el servicio por carros cisternas. Con un déficit de 2.447 litros por segundo, se entregan 648 litros de agua por persona al día, pero una parte importante se pierde durante el recorrido entre las fuentes de abasto y el sector residencial.

“Llevamos meses reportando un salidero y no vienen a arreglarlo. Cuando viene el agua tenemos un río calle abajo durante horas”, comenta Sergio Fuentes, vecino del barrio habanero de Santo Suárez, en el municipio de Diez de Octubre. “Duele ver cómo se pierde tanta agua”, añade.

### Inversiones programadas y medidas de urgencia

Como parte de las acciones para recuperar volúmenes de agua, las autoridades cubanas ponen énfasis en la solución de los salideros en conductoras y redes, estimados en más de 2.000. Según datos del INRH, en la capital se ha logrado rehabilitar 78 por ciento de las conductoras, pero solo 36 por ciento de las redes.

Datos de esa entidad indican que en 2019 se acometieron trabajos en obras y redes de agua que favorecieron a seis millones de personas. A finales de ese año, se encontraban en ejecución 426 kilómetros de conductoras y redes.

En la capital del país, donde se concentran más de dos millones de personas y los problemas de vivienda y saneamiento se acenúan, se trabaja en la interconexión de sistemas para lograr distribuir mejor el agua.

Ante el avance del coronavirus, las autoridades hidráulicas han pedido extremar las medidas

en el uso del agua, entre las que se encuentran regular el consumo, reordenar el suministro, habilitar nuevos pozos y acelerar obras en ejecución como una conductora de la zona oeste de la ciudad y el sellado de los puntos de fuga del líquido.

“Quitar pedacitos al problema”, comentó Chapman en su cuenta de Twitter durante un recorrido de las autoridades por las inversiones en ejecución en La Habana como una planta desalinizadora que producirá 48.000 litros diarios de agua en la comunidad costera de Cojímar y la apertura de un pozo en el centro histórico habanero. (2020)

### Más sobre acceso al agua

Solo tres de cada cinco personas en el mundo tienen instalaciones básicas para lavarse las manos, según los últimos datos del **Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia** publicados el 13 de marzo. En total, casi 3.000 millones de personas no tienen cómo lavarse las manos para evitar la transmisión del coronavirus.

El último **Anuario Estadístico de Cuba** revela:

- 95,6 por ciento de la población cubana tiene acceso a agua potable, pero solo 86,5 por ciento de la población urbana y 42,2 por ciento de la rural, tiene conexión domiciliaria.
- 1,8 por ciento de la población urbana y 13,4 por ciento de la población rural no tiene acceso a agua potable.

Estudios especializados estiman que, habitualmente, cerca de un millón de personas recibe el agua por camiones cisternas en la isla y más de 500.000 la cargan a una distancia superior a los 200 metros de su domicilio.



## ¿QUÉ DICE LA PRENSA?

# ABASTO DE AGUA, UN FACTOR DE ELEVADA INCIDENCIA EN EL ENFRENTAMIENTO A LA COVID-19<sup>1</sup>

En medio del azote de la COVID-19, el empeño por asegurar agua potable a la población no es una tarea menor. La depresión que ha causado la intensa sequía en las fuentes de abasto impone un esfuerzo adicional en este sentido.

El 21 de abril había 4 230 millones de metros cúbicos de agua acumulados en los embalses del país. Respecto a la jornada precedente se registró un descenso de 18 millones de metros cúbicos. De ahí que este tema se evalúa constantemente por las autoridades del país.

Es normal en el periodo seco que haya un descenso en el llenado de los embalses —asegura Argelio Fernández Richelme, director de Hidrología e Hidrogeología del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INR) —, y agrega que hoy tenemos en el país el 46 % de la capacidad de almacenamiento en embalses llena. Eso, para esta fecha, es favorable, destaca.

Cuba cuenta con 242 embalses y 101 cuencas subterráneas. Aunque los números generales no provocan alarma, en determinados territorios la situación hidrológica no es la deseada. «La provincia de Sancti Spíritus está hoy en una condición muy desfavorable, pues tiene el 18 % de llenado. Ese porcentaje es doblemente negativo, primero por el porcentaje propiamente dicho y luego porque en Sancti Spíritus está la mayor presa del país, la Zaza, que almacena el 10 % de la capacidad de embalse nacional y tiene ahora 112 millones de metros cúbicos (11 % de su capacidad)».

### Sancti Spíritus frente al lastre de la sequía

En esta provincia hoy se encuentran agotadas las fuentes de abasto tradicionales en 54 comunidades, lo que ha obligado a la búsqueda de soluciones alternativas en los puntos más golpeados, incluidos varios sectores de la capital provincial.

Teresita Romero Rodríguez, vicepresidenta del Consejo de Defensa Provincial, aseguró que aunque la problemática se extiende a los ocho municipios del territorio, donde hoy se mantienen directamente afectadas más de 45 000 personas, el mayor impacto se registra en estos momentos en Trinidad y Fomento.

En comparecencia transmitida por la televisión local, la también gobernadora de Sancti Spíritus explicó que, en correspondencia con la disponibilidad de combustible, se trata de

mantener la entrega de agua en pipas con ciclos de entre siete y diez días. Llamó a la población a extremar las medidas de ahorro y a aprovechar la existencia de pozos vecinales para proveerse de agua, siempre que resulte posible.

Laritzta Rivero Jorge, directora de la Empresa Provincial de Acueducto y Alcantarillado, explicó a la prensa que en el caso de Trinidad la mayor afectación se produce por el agotamiento de su principal fuente: los manantiales naturales de San Juan de Letrán —un sistema ubicado en las lomas del Escambray—, que de 110 litros por segundo, actualmente solo entrega cinco; mientras en Fomento las tensiones están dadas por el colapso de 15 fuentes de abasto, que habitualmente surten a 6 895 habitantes.

La buena noticia en este ámbito fue la conclusión en Yaguajay de la conductora de 3 000 metros de longitud, desde la loma de Vergara hasta las inmediaciones de la cabecera municipal que, según autoridades locales, comenzó a mejorar el servicio de manera paulatina a varios barrios hasta ahora muy deprimidos.

Como parte de las acciones dirigidas a enfrentar el impacto de la sequía en las comunidades, en Cabaiguán se han venido realizando acciones concretas como la limpieza del canal de captación del sistema de El Saltadero y el montaje de la bomba de Elcires Pérez, mientras en Fomento se laboró en la sustitución de un tramo de 150 metros de tubería en la conductora de Agua Fría, además de otros trabajos dirigidos a la eliminación de salideros en varias localidades de la provincia.

En relación con los embalses, la situación más crítica la presenta la presa Zaza, que si bien no abastece a la población, sí resulta determinante para los programas agrícolas de la región; al tiempo que otras represas como Tuinucú, Lebrije y Siguaney, que sí están vinculadas al sistema de acueducto, mantienen volúmenes que les permiten cumplir con lo demandado, de acuerdo con informes de la Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos.

### Un aparte para la capital

En el caso de La Habana, donde se reporta el mayor número de pacientes positivos a la COVID-19, el gobernador Reinaldo García Zapata dijo, en un chequeo efectuado reciente-

<sup>1</sup> Por: Yenía Silva Correa. Periodista del periódico Granma, [internet@granma.cu](mailto:internet@granma.cu). Redactado el 23 de abril de 2020. Publicado en: <http://www.granma.cu/cuba-covid-19/2020-04-23/abasto-de-agua-un-factor-de-elevada-incidencia-en-el-enfrentamiento-a-la-covid-19-23-04-2020-00-04-28>

<sup>2</sup> Alberto Borrego Ávila. Periodista del periódico Granma, [aborrego@granma.cu](mailto:aborrego@granma.cu)

mente por el Presidente cubano Miguel Díaz-Canel, que se labora con intensidad para mejorar la tensa situación que se manifiesta con el suministro de agua potable a la población mediante diferentes soluciones. «Más de medio millón de personas reciben actualmente el agua por pipas», aseguró.

Se acometen acciones de mantenimiento en Cuenca Sur y otras labores en la presa Maurín. Además, según puntualizó García Zapata, en el mes de abril debe culminar la instalación de dos plantas desalinizadoras en la zona de Habana del Este, que también contribuirán a resolver el problema.

Los embalses que abastecen a La Habana no están en su mejor momento. El componente principal del abasto a la población capitalina es el agua subterránea que proviene de acuíferos ubicados en su territorio y en las vecinas Artemisa y Mayabeque. A diferencia de otros lugares, en la urbe el usuario principal de este recurso son sus más de dos millones de habitantes.

«Hoy tenemos en la capital 486 000 personas con afectaciones en el abasto, quienes, por un lado, han dejado de tener agua por redes y que se les está entregando en un alto porcentaje por pipas, pero incluso, los que tienen ciclos por pipas también tienen afectación.

«Las cuatro cuencas subterráneas de que se abastece a la población (Ariguanabo, Vento, Cuenca Sur y Jaruco), de conjunto entre todas no están en muy buenas condiciones hoy», subrayó Argelio Fernández Richelme.

En el caso de la Cuenca Sur, el Director de Hidrología e Hidrogeología del INRH explicó: «Hasta el 20 de abril tenía limitada su entrega por problemas de conexión. Ya se hizo la conexión Cuenca Sur -Vento, que debe empezar a dar alivio al abasto a la capital».

Para el periodo 2019-2021 el presupuesto total que está planificado para inversiones en el sector hidráulico asciende a 1 664 millones de pesos, cifra que se traduce en trabajos de rehabilitación de redes, supresión de salideros y perforaciones de pozos, entre otras acciones que ayuden a amortiguar la escasez del líquido.

De las principales obras e inversiones en proceso -comentó el experto- hay varias que ya están a altos niveles de terminación.

«Tanto hospitales como centros de aislamiento deben tener garantizado el abasto de agua, pero además está la población, que requiere tener por lo menos la mayor cobertura de agua posible».

Si bien es cierto que la situación de poca disponibilidad es real, el comportamiento de las precipitaciones en el periodo húmedo puede revertir el estado actual. «Nuestra esperanza es que el periodo húmedo tenga un comportamiento normal con acumulados de lluvia y que esto permita recuperar la disponibilidad de agua, sobre todo en el mes de junio, que es el mes que más llueve en Cuba», recalcó Argelio Fernández.



El Presidente cubano Miguel Díaz-Canel ha llamado a tener en cuenta que, con las medidas aplicadas para enfrentar la COVID-19 en el país, se detendrán un grupo de lugares en los cuales disminuirá el consumo de agua, la cual podrá redistribuirse para el uso de la población en interés de que tenga las menores afectaciones posibles.

Además, resaltó la importancia de buscar todas las alternativas para el uso de plantas desalinizadoras; instalar con mayor agilidad metrocontadores en los hogares, sobre todo en las áreas que se constatan como mayores consumidoras; y realizar un mantenimiento oportuno en las diferentes obras.

Esencial también será continuar fomentando la cultura del ahorro del agua entre la población, como un factor clave para tener mayor disponibilidad del vital líquido en tiempos de COVID-19 y de sequía en el territorio nacional.

### En Contexto: El desarrollo de la infraestructura hidráulica en el país en 2019

Terminación de 379 obras, de ellas con valor de uso 348, y se destacan dos plantas desalinizadoras, tres plantas potabilizadoras y cinco plantas de tratamiento de residuales.

Ejecución de 426 kilómetros de redes y conductoras y 98 kilómetros de colectores de alcantarillado y de drenaje pluvial, beneficiándose 1 693 000 habitantes con el abasto de agua y 136 416 por concepto de saneamiento.

Los trabajos en obras y redes de agua y saneamiento favorecieron, respectivamente, a más de seis millones y 2,3 millones de personas.

Los beneficios de estas obras permitieron acciones de alto impacto en las localidades de Pinar del Río, Viñales, La Habana Vieja, Santa Clara, Vueltas, Mataguá, Moa, Banes, Holguín, San Antonio de los Baños, La Maya y Maisí.

Inicio del trasvase Norte-Sur en Guantánamo para incrementar la disponibilidad de agua y enfrentar los efectos de la sequía.

Avances en la rehabilitación hidráulica de 12 ciudades: La Habana, Cárdenas, Trinidad, Camagüey, Las Tunas, Bayamo, Manzanillo, Holguín, Palma Soriano, Guantánamo, Baracoa y el municipio especial Isla de la Juventud.

Fuente: Presidencia de Cuba.

# ¿QUÉ DICE LA PRENSA? CELEBRARÁ PINAR DEL RÍO DÍA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE CON MEDIDAS ESENCIALES CONTRA LA COVID-19<sup>1</sup>



La ciudad cabecera de la provincia de Pinar del Río será la sede del acto central por el Día Mundial del Medio Ambiente el próximo viernes 5 de junio, con todas las medidas habidas y por haber que reclama el enfrentamiento al nuevo coronavirus, se anunció hoy en esta capital.

El encuentro constituye un reconocimiento al territorio más occidental del país por sus avances en la preservación del entorno y se efectuará bajo condiciones de distanciamiento físico y otras elementales exigencias que demandan la lucha contra la COVID-19, informó a una pregunta de la Agencia Cubana de Noticias la Doctora en Ciencias Odalys Caridad Goicochea Cardoso.

Goicochea Cardoso, directora de la especialidad en el Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), reiteró en una videoconferencia sus felicitaciones a las autoridades y pueblo pinareño, con lo cual coincidió la Doctora en Ciencias Adianez Taboada Zamora, viceministra del organismo.

Por sus resultados generales calificó de difícil y compleja la selección de las provincias más sobresalientes en la aplicación de la política cubana dirigida a garantizar la sostenibilidad y confirmó que la condición de destacadas correspondió a Villa Clara, Camagüey y Granma.

Sugirió que en el caso del proceso de recuperación de lo que se avizora una epidemia, se deben considerar los procesos de producción y consumo sostenibles, el incentivo de la economía circular, resiliente y de bajo carbono, el cambio climático, la diversidad biológica y la reducción de la contaminación.

A su vez, la licenciada Yuri Triana Velázquez, delegada del CITMA en Pinar del Río, señaló que entre los principales progresos para la organización de las actividades por la efeméride figuran el hecho de que el índice de boscosidad aumentó al 47,99 por ciento y la existencia de la nueva área protegida Sierra de la Güira, en la cordillera de Guaniguanico.

Indicó que sus resultados están incluidos en la Estrategia Ambiental Nacional y en el Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático, conocido por Tarea Vida, sobre todo en la lucha contra la contaminación, la administración racional de los recursos naturales y su política.

En 2004, 2014 y 2020, Pinar del Río obtuvo la sede nacional por el Día Mundial del Medio Ambiente, cuya preservación en Cuba y sus recursos naturales figuran en su constitución y quedó establecido el cinco de junio de 1972 en Estocolmo, capital de Suecia, donde sesionó la Conferencia sobre el Medio Humano, convocada por la Asamblea General de la ONU.

La Sierra del Rosario (Artemisa) constituyó en 1985 la primera Reserva de la Biosfera (RB) de la Isla, seguida por la Península de Guanahacabibes (Pinar del Río; Cuchillas del Toa (Guantánamo-Holguín); Baconao (Santiago de Cuba); Buenavista (Villa Clara, Sancti Spíritus y Ciego de Ávila); y Ciénaga de Zapata (Matanzas).

Las RB son distinguidas por el MAB, de la UNESCO, como sitios demostrativos de la biodiversidad del planeta y que pueden ser habitados de forma sostenible.

<sup>1</sup> Por: Lino LubenPérez. Periodista de la ACN. Redactado el 29 de mayo de 2020. Publicado en: <http://www.acn.cu/medio-ambiente/65445-celebrara-pinar-del-rio-dia-mundial-del-medio-ambiente-con-medidas-esenciales-contra-la-covid-19>.

# ¿QUÉ DICE LA PRENSA? IMPRESINDIBLE GESTIÓN DEL AGUA EN TIEMPOS DE CORONAVIRUS<sup>1</sup>



Los centros laborales en Cuba han tenido que modificar sus dinámicas debido a la presencia de la COVID-19. Algunos detuvieron su gestión temporalmente, muchos reajustaron las agendas de sus trabajadores a fin de ser consecuentes con las medidas de aislamiento social, mientras que otros prosiguen su faena cotidiana cual si no latiese el peligro de una pandemia ahí afuera. Lejos de reducir sus funciones, redoblan esfuerzos, pues su cometido resulta esencial para la sociedad.

Entre estas instituciones destaca la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de Pinar del Río. En un recorrido reciente de la prensa local por la UEB de Mantenimiento Menor adscrita a esta entidad, conocimos a cinco obreros electromecánicos ocupados en la construcción de unas compuertas con chapas de acero y angulares, entre otros materiales recuperados.

Rafael Ferreira Aguado, técnico medio en Obras de Ingeniería, nos contó que tales compuertas sustituirán a las instaladas en los canales primarios P3 y P4 del canal magistral Herradura-San Diego, las cuales presentan deterioro.

«Hay que ver la pericia de estos compañeros extrayendo compuertas y devolviéndolas a su sitio o dando mantenimiento a la torre de las represas. Es un oficio arriesgado que demanda mucho esfuerzo físico e inteligencia. El trabajo que hacen transcurre prácticamente en el anonimato; pero es muy importante», sostuvo Rubén Santos Armenteros, director de la UEB de Mantenimiento.

Mientras tañía el ruido de los metales en estos talleres, a varios kilómetros de distancia, otra brigada se afanaba en una acción de mantenimiento en la derivadora Madre Vieja, ubicada en las inmediaciones del poblado Puerta de Golpe, en Consolación del Sur.

Se produjo un hundimiento por la zona, suceso que ocurre regularmente en este tipo de obras hidráulicas, y los trabajadores procedieron a excavar, revisar y sellar la tubería defectuosa, restablecer la tobera (que permite medir las entregas de agua) y compactar de nuevo el hidromecanismo.

<sup>1</sup> Por: Susana Rodríguez. Periodista del periódico Guerrillero. Redactado el 15 de mayo de 2020. Publicado en: <http://www.guerrillero.cu/imprescindible-gestion-del-agua-en-tiempos-de-coronavirus>



Se produjo un hundimiento por la zona, suceso que ocurre regularmente en este tipo de obras hidráulicas, y los trabajadores procedieron a excavar, revisar y sellar la tubería defectuosa, restablecer la tobera (que permite medir las entregas de agua) y compactar de nuevo el hidromecanismo.

Julio Alberto Camero, operador de la grúa que accionaba en el lugar, explicó que el trabajo era engorroso, pero que su equipo lo asumía con confianza ya que cuentan con experiencia sobrada en estos menesteres.

«Recientemente estuvimos en La Habana y colaboramos con su sistema de acueductos para aliviar la situación de sequía existente allá. Retornamos después de que se supo lo del coronavirus y hoy tenemos otra tarea: la de llevar el agua hasta el arroz, una actividad priorizada por el país. Se nos dificulta un poco porque hay una filtración en los tubos, pero iremos hasta el final con tal de cumplir nuestra meta», aseveró.

«Madre Vieja» es una de las 10 derivadoras con que cuenta Pinar del Río. Desde el occidental territorio se administran además 24 embalses y 85 kilómetros de canal. Sobre el estado de estas obras conversamos con Eva Julia Caraballo Rodríguez, directora técnica de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico:



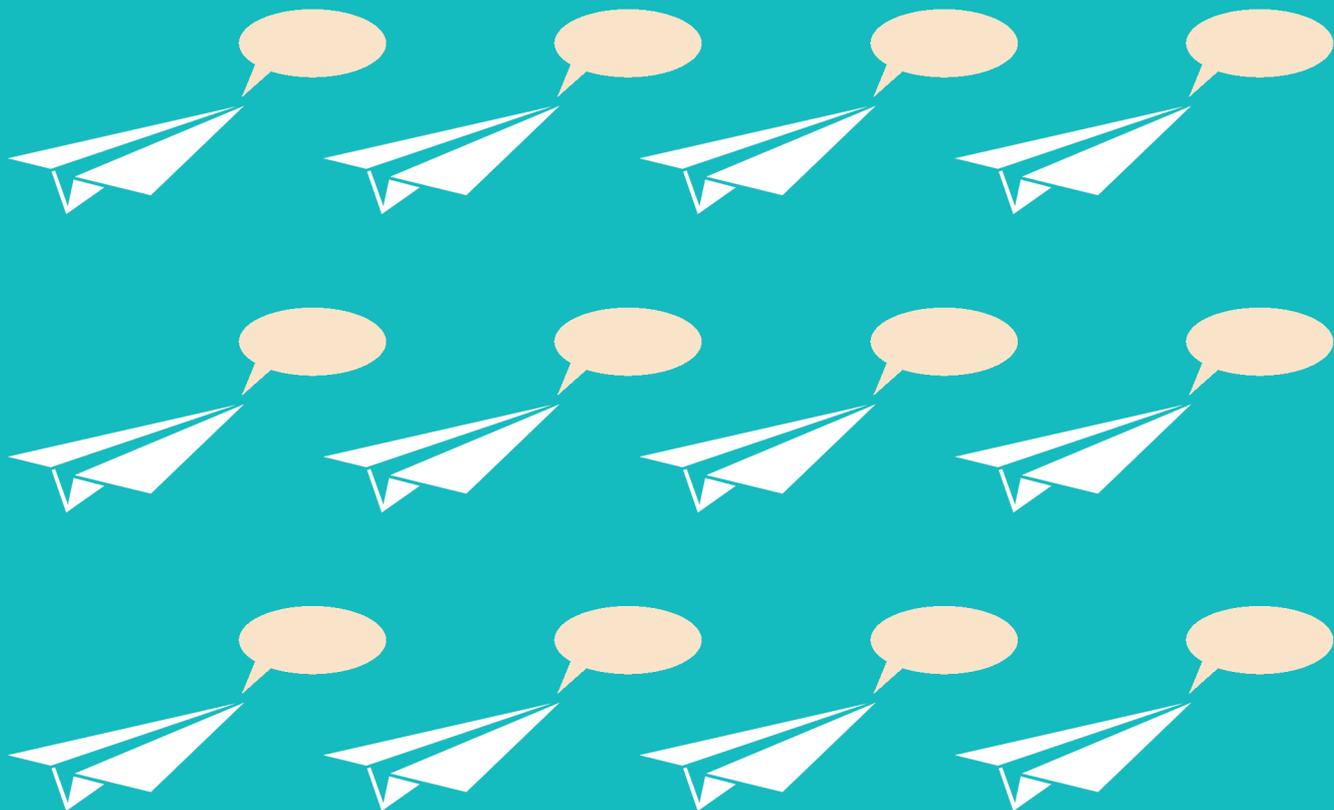
«Las lluvias de los últimos días de abril y de las primeras jornadas de mayo han posibilitado la recuperación de algunas fuentes de abasto del acueducto, las cuales presentaban agotamiento del manto freático por sequía. Son las que se encuentran ubicadas en la parte norte de Pinar del Río. Los dos acuíferos del sur (Cuenca Sur y Cuenca Guane) presentan, en cambio, una situación favorable. Estos abastecen a los grandes núcleos poblacionales de la provincia (la ciudad de Pinar del Río, San Luis, San Juan y Martínez, Consolación del Sur y Los Palacios)», agregó.

Carballo Rodríguez explicó que desde el pasado año se planificaron las acciones de mantenimiento civil, movimiento de tierra y mantenimiento electromecánico que demandan las diferentes obras.

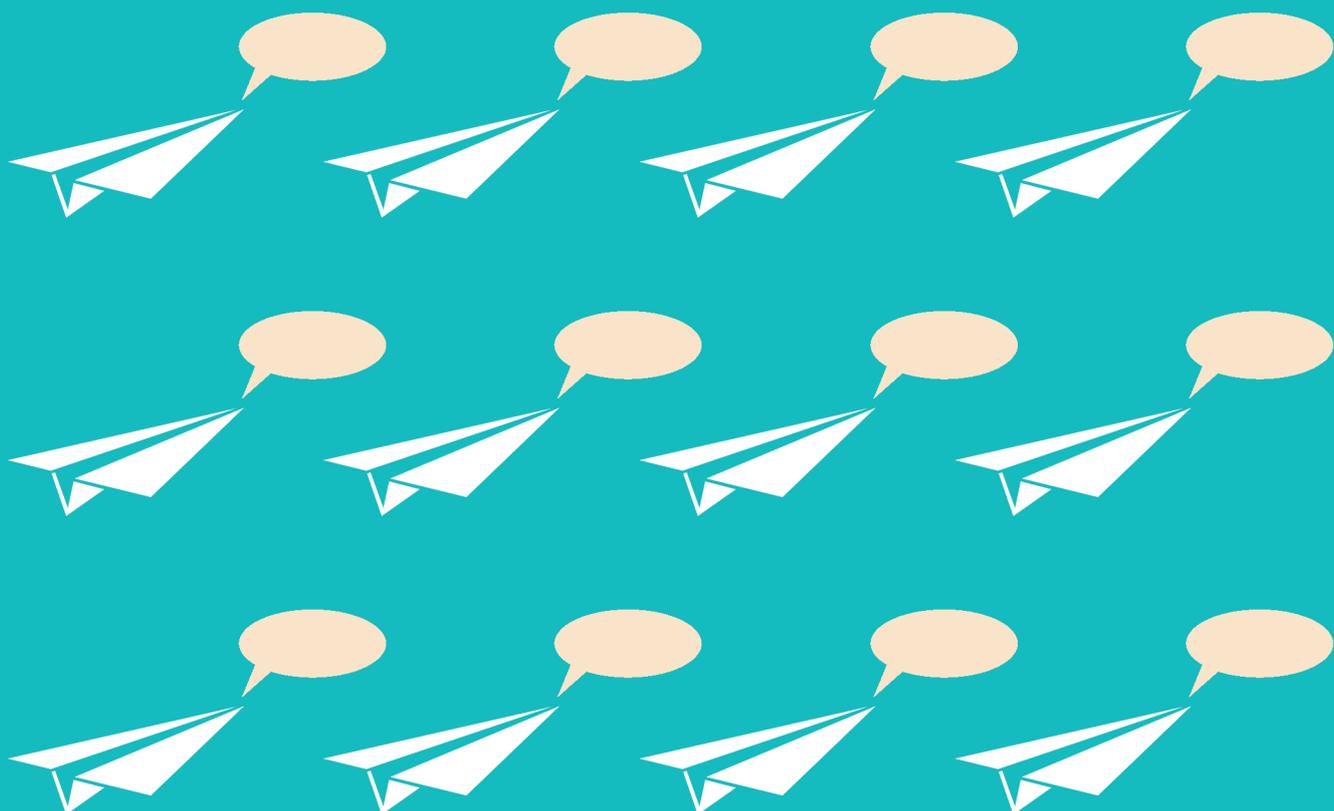


Los cinco embalses destinados a proveer de agua a la población se encuentran al 86 por ciento de su capacidad de llenado, lo que se traduce en una situación favorable y el programa arrocero de la provincia tiene garantizado el suministro del preciado líquido durante sus campañas de frío y primavera.





# NOTI JÓVENES



# LOS PINOS NUEVOS EN LA BATALLA CONTRA LA COVID-19, UN ORGULLO DE NUESTRO PUEBLO<sup>1</sup>

El Presidente de la República de Cuba, Miguel Díaz-Canel Bermúdez, ha destacado en varias ocasiones desde su cuenta oficial en la red social Twitter el protagonismo de los **jóvenes** en el **enfrentamiento a la pandemia de la COVID-19** en el país.

“*Orgullosos de ellos*”, escribió el mandatario, que consideró ejemplar la participación y el aporte de las nuevas generaciones en esta batalla por la vida y destacó su compromiso con la Patria, la Revolución y su pueblo.

Hermosas páginas han escrito los “pinos nuevos” en estos tres meses de permanente combate, en los cuales han dado sobradas muestras de su capacidad de entrega, talento, firmeza, voluntad, altruismo, solidaridad, vocación de servicio y muchos otros valores.

Contra el nuevo coronavirus se han batido, cara a cara, incluso en la llamada “zona roja” de los hospitales, dentro y fuera de Cuba, igual que en los centros de aislamiento, en los que muchos trabajan como voluntarios.

Brillante ha sido, también, la faena rendida por los miles de estudiantes de Ciencias Médicas que cada día van de casa en casa, de a dos o acompañados por profesionales de la Salud, trabajadores sociales y activistas comunitarios, preguntando, buscando el menor indicio, en una tenaz pesquisa, esencial para mantener a raya a un enemigo, tanto más peligroso, por invisible.

Pero también observamos a estudiantes y jóvenes que a diario ayudan a los uniformados a organizar y velar por el distanciamiento social y el orden en las colas, e igual desempeñándose como mensajeros para auxiliar a ancianos y otras personas necesitadas, en la compra de medicamentos o la búsqueda de la alimentación que proporciona el Sistema de Atención a la Familia.

Integrados en las brigadas Jóvenes por la Vida, miles apoyan las labores agrícolas en áreas de polos productivos,



como los organopónicos, y cumplen tareas fundamentalmente de orden social, para reforzar la atención a personas y grupos vulnerables y en comunidades de difícil acceso o en desventaja social.

Son estos, apenas, algunos ejemplos (ya en próximos números de la revista se le dedicará un espacio a los jóvenes del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y su labor durante esta etapa de lucha contra el **SARS-CoV-2**), pues a las órdenes de los consejos municipales y provinciales de defensa se han puesto a los jóvenes, listos para cumplir cualquier misión, orgullosos de saberse útiles a su pueblo.

Más que justificados resultan, pues, la felicitación y el elogio a las nuevas generaciones de cubanos del Presidente Díaz-Canel Bermúdez, que también desde su cuenta en Twitter recordó estas palabras del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz:

*“Sembremos ideas, y todas las armas que esta civilización bárbara ha creado sobrarán; sembremos ideas, y la destrucción irremediable de nuestro medio natural de vida podrá impedirse”.*

<sup>1</sup> Por: Lic. Elizabeth Cruz Silva. Especialista Principal en Comunicación Institucional, Dirección de Comunicación Institucional, INRH. / Fotos: Archivo.

# NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

## Amigo Lector,

Nuestra revista se encuentra abierta a la recepción de contribuciones de autores nacionales y extranjeros que contribuyan al cumplimiento de la misión de la misma y que acepten y respeten las normas y procedimientos que se han establecido como Política Editorial. **Se aceptan las siguientes contribuciones:**

- **Artículos informativos de divulgación científico-técnica:** Con resultados o nuevos aportes para ser difundidos y del área temática de la revista; no deben exceder las 10 páginas incluyendo el resumen, las tablas, las figuras, mapas y las referencias bibliográficas.

## Normas de presentación:

Los artículos informativos de divulgación científico-técnica deben ser originales o inéditos, no deben estar postulados para publicarse en otras revistas, deben estar en concordancia con el perfil temático de la revista y sus objetivos y cumplir además con las orientaciones que se dan a continuación:

1. Los autores que postulen ceden los derechos de difusión de estos contenidos a la revista *Voluntad Hidráulica*, con permiso de reproducir sus contenidos en conferencias, congresos, talleres científicos, en la página Web de la institución y en otras actividades docentes o académicas.
2. Presentación y estructura:

## Tipo de letra y espaciado

En el cuerpo del texto se empleará el tipo de letra Arial, puntaje 12, texto justificado y con un interlineado de 1,5 simple espacio, a excepción de los títulos de las contribuciones que se escribirán en mayúsculas, centrados y con el tipo de letra Arial, puntaje 14.

## Los epígrafes y sub-epígrafes

Los epígrafes y sub-epígrafes serán numerados de manera ordenada y consecutiva hasta el tercer nivel de agregación, se empleará la negrita en cada caso. Ejemplo:

### 1. Desarrollo

#### 1.1. Los acueductos en las zonas costeras

##### 1.1.1. Fuentes de contaminación

A partir del tercer nivel los sub-epígrafes se enunciarán en negrita y sin numeración.

## Normas de estructuración del contenido del trabajo

**Título:** No excederá de 20 palabras, debe ser conciso, evitar las siglas, y expresar la idea central del trabajo.

**Datos de los autores:** De cada autor se debe enunciar nombres y apellidos completos, la institución a la que pertenece, correo electrónico, ciudad y país. En caso de que los autores pertenezcan a la misma institución no es necesario repetirla, se debe colocar en cada nombre del autor un superíndice y solamente al autor principal se le enunciará la institución.

**Resumen:** El resumen tendrá una extensión entre 75 y 150 palabras, no será estructurado y se escribirá a un solo párrafo, empleando la tercera persona y de manera impersonal. Debe exponer el objetivo, los métodos/procedimientos generales empleados, los resultados y conclusiones principales.

**Palabras claves:** Se escribirán separadas por un guión, deben ser como mínimo 4 y como máximo 7.

**Introducción:** Debe reflejar el problema y los objetivos del trabajo, así como la importancia del aporte que presenta el autor/es.

**Desarrollo:** Es la sección donde se presentan los procesos/técnicas empleadas, así como los resultados con sus respectivos análisis.

**Conclusiones:** Se expondrán las contribuciones científicas o resultados obtenidos y deben estar en correspondencia con los objetivos planteados en la introducción.

**Bibliografía:** Las referencias bibliográficas se realizarán siguiendo la norma **NC 1: 2005 “EDICIÓN DE PUBLICACIONES NO PERIÓDICAS. REQUISITOS GENERALES”;** Oficina Nacional de Normalización.

Ejemplos:

MILANÉS, J. J.: *Obras completas*, Ed. Consejo Nacional de Cultura, t. 1, La Habana, 1963.

PAZOS ÁLVAREZ, V., NORMA ROJAS HERNÁNDEZ y DORA VIERA LÓPEZ-MARÍN: *Temas de Bacteriología*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1985.

“La calidad de vida en el adulto mayor”, en: *La Tercera Edad*, pp. 42-60, Madrid, España, 1987.

UNIÓN DE ESCRITORES Y ARTISTAS DE CUBA: *Estatutos de la UNEAC y reglamentos de las secciones*, 52 pp., Ed. UNIÓN, La Habana, 1979.

ADJABENG, SENYO M.: “Tour-Point Strategy To Taming Your Biases In Mediation”; disponible en: [www.mediate.com/articles](http://www.mediate.com/articles); consultado en Junio 2007.

## Tablas, esquemas, figuras y fotos

Deben venir acompañadas de su título, deben estar en JPG y tener una calidad igual o superior a 300 dpi.

- **Novedades:** Artículos que realicen una valoración de un avance científico-técnico o de nuevas tecnologías, a partir del estudio de fuentes especializadas de información.
- **Comunicación:** Pueden ser entrevistas, reportajes, crónicas, notas técnicas, anuncios o comunicaciones, sobre un tema en particular que tiene relevancia para el público de la revista.
- **Reseñas:** Son textos valorativos acerca de una obra hidráulica de relevancia o una valoración bibliográfica acerca de un tema disciplinar acorde a la temática de la revista.

Los artículos de Novedades, Comunicaciones y Reseñas tendrán una extensión máxima entre 6 y 10 páginas.

**Todos los artículos presentados serán sometidos al proceso de revisión editorial y en el caso de los Artículos Informativos de Divulgación Científico-técnica serán sometidos además al proceso de revisión por pares a doble ciego y por árbitros externos a la entidad del autor.**

Le saludamos afectuosamente y deseamos que se convierta en este 2020, además de en asiduo lector, en nuestro contribuyente más entusiasta.

**Comité de Redacción de la Revista**



# LAGUNA DEL TESORO

