



Editorial

Saludamos a nuestros muy apreciados colaboradores de la Revista Digital Caudal, su primer espacio digital especializado en temas de ambiente, agua y energía.

Hoy publicamos la edición número 8.0, lo que nos llena de mucha satisfacción y este honor es compartido con todos nuestros lectores, quienes día a día llenan de vida esta iniciativa de información y comunicación preparada con y para ustedes. Por lo dicho, no podemos menos que sentirnos orgullosos de los resultados que hemos alcanzado a lo largo de este año fiscal y muy especialmente la manera en que los colaboradores se involucran cada día en el diseño de contenidos de esta su revista digital Caudal.

Queremos compartirles algunos de los retos propuestos por nuestros programas los cuales se basan en modelos de economía verde para la conservación de los bosques que son experiencias inéditas en la región, tal es el caso del incentivo por protección de bosques en Cuenca Hidrográfica del Canal en Panamá e ingentes esfuerzos en la reducción de emisiones que realizamos enfocados a una producción cada vez más limpia y operación baja en carbono.

También la forma en que realizamos una gestión comunitaria en los centros de producción de agua potable que involucran las poblaciones y la forma en que esta participa de una manera informada. Además, compartimos como nuestra vicepresidencia aporta al tema de la crisis del agua a través de una campaña de ahorro de agua y cómo el Canal contribuye en la formación de una cultura que promueve el consumo ético de este importante recurso.

En materia energética la modernización de nuestro sistema eléctrico, estaciones y líneas de transmisión son el puntero de una política dirigida a la eficiencia y a los usos de la tecnología de punta, con el fin de asegurar una operación continua y brindar cada vez más un servicio de calidad a todos nuestros usuarios.

Hoy queremos nuevamente motivarte a que sigas escribiendo y que envíes tus artículos a la siguiente dirección: caudal@pancanal.com

Muchas gracias a todos y todas!

Carlos A. Vargas

Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía



El reto del Administrador orientando la innovación

de alto rendimiento. Pero lo más importante de esta capacitación no fue el autoconocimiento, sino descubrir que el Canal de Panamá dejó hace años de navegar en un mar azul donde la competencia no proponía un verdadero desafío, por la comprensión de que nuestro negocio comenzaba a nadar en un mar rojo más competitivo e incierto que proponía orientar el tema

Innovación es una actitud, son valores, es una forma de vida que rompe con las ortodoxias y da rienda suelta al pensamiento creativo; pensar fuera de la caja es mirar todo de una manera diferente, cambiando de perspectiva y venciendo la trasechada rutina que atenta contra nuestra propia vida.

Por: Dr. Emilio Messina

Hace cerca de cinco años el Canal de Panamá atendió el nacimiento del programa innova Canal. En su primer año se enfocó en crear cultura de la Innovación bajo la necesidad de recrear valores que nos permitieran claridad sobre qué era y qué no era innovar? Aunque esta etapa pareció muy conceptual, no enseñaba la mejor manera de reconocer el ingenio creativo que representaba el Canal de Panamá, además de redescubrir los talentos y capacidad creativa de los colaboradores. Pensar fuera de la caja, los cuatro lentes de innovación, diseño de pensamiento, los seis sombreros de la innovación formaban parte de la ruta propuesta sobre la cual las ortodoxias se veían cada vez menos como obstáculos y más como propósito. Transcurrido el segundo año pasamos de la cualidad a la cantidad, con una base de datos robusta

iniciamos en el marco de esta cultura en desarrollo a promover el valor de la medición, momento en el cual las ideas pasaron de ser más que enunciados cargados de buenas intenciones, hacia el desarrollo de indicadores que dieran cuenta del impacto de la ideas propuestas y la forma en que estas aportarían significativamente a promover los cambios que eran requeridos en la organización. Pasada esta etapa inició de la cultura de los métricos para establecimiento de indicadores que permitieran promover valores pero esta vez cuantitativos relacionados la contabilidad de costos y registrarán con meridiana claridad el retorno que la implementación de las ideas tendría para la empresa. Fue partir de este momento que aprendimos las formas en que el cerebro pensaba y actuaba a través de una capacitación clave dictada por el Tecnológico de Monterrey, que facilitaría asignar tareas de acuerdo a talentos y potencialidades de cada colaborador en miras a crear equipos

de la innovación a la búsqueda de ideas disruptivas que produjeran nuevos oportunidades de negocio y aseguraran la sostenibilidad y rentabilidad de la marca Canal de Panamá. Hoy creemos que la idea disruptiva que busca el Canal con la que daremos el salto cualitativo el gran salto cualitativo, ya ha sido ingresada al sistema, por lo que el siguiente gran desafío no se mide por ideas ingresadas, implementadas o evaluadas, sino por la capacidad de orientar la innovación a grandes retos que atiendan los desafíos puntuales que enfrenta el Canal de hoy y del futuro próximo. Comparte tu idea, oriéntala a los nuevos retos, decía Luis Pasteur que la oportunidad siempre el resultado de una mente preparada, quizás la idea disruptiva ya está disponible en ti, atrevete a compartirla.



PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Por Ricardo A. Lawrence C., Especialista en Educación Ambiental, EACM-EA

El manejo de los residuos sólidos es un tema de suma importancia en las subcuencas de Chilibre, Chilibrillo y Chagres –Alhajuela. La gran cantidad de residuos generados y dispuestos inadecuadamente en estas subcuencas causan problemas de salud, de seguridad y ambientales. Estas subcuencas aportan agua a los lagos Gatún y Alhajuela, donde operan potabilizadoras que pueden verse afectadas en su capacidad de producir agua para consumo humano por los residuos vertidos en los ríos, además de afectar las operaciones del Canal.



El programa Guardianes de la Cuenca, plataforma de educación ambiental formal establecida en el año 2002, participa este año 2016 en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en trece (13) centros educativos de estas subcuencas: Villa Grecia, San Pablo y Villanueva, Presidente Roosevelt, John F. Kennedy, Villa Unida, María Latorre, José Artigas, María Henríquez, La Cabima, Domingo Romero, Tomás Arias, Nuevo Caimitillo, Instituto Profesional y Técnico de Chilibre.

El plan consiste en talleres de sensibilización de los Guardianes de la Cuenca en el manejo adecuado de los residuos sólidos, acciones procedimentales para su segregación y elaboración de compost. También se dota a los centros educativos de casitas para el acopio de los residuos, mobiliario de almacenaje, compactadores de latas de aluminio y murales informativos. Además se establece un mecanismo de comercialización de esos residuos, en esta etapa a manera de oportunidad de negocios en etapa de plan. Los Guardianes de la Cuenca saben ahora categorizar los residuos, conocen como disponer de ellos, su valor económico y son además agentes multiplicadores de este conocimiento en sus centros educativos, su familia y su comunidad.

Al finalizar esta etapa del plan, se logrará la sensibilización de los estudiantes participantes y sus docentes junto con la disminución de los residuos sólidos generados por los centros educativos, obteniéndose un menor impacto sobre el ambiente y comunidades más sanas. Además, la posibilidad de generación de ingresos para los centros educativos motiva a todos los estudiantes a participar activamente de este plan y la utilización de residuos orgánicos para la generación de compost que se utilizará en los huertos escolares.





Estrategia de ordenamiento de islas y riberas del lago Gatún -

COTA 100 PIES

ambiente

Por Zoraida I. Jiménez S., Especialista en
Protección Ambiental

El lago Gatún se creó al represar las aguas del río Chagres (entre los años 1910 y 1914) y su objetivo inicial fue permitir el tránsito de buques a través del Canal de Panamá. Desde la construcción del lago Gatún, se delimitó una franja de tierra en la ribera del lago que tiene como propósito garantizar la operación y el buen funcionamiento del Canal. La legislación panameña reservó todos estos terrenos denominándolo cota 100 pies, y lo identificó como área inalienable de la nación administrada privativamente por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

La cota 100 pies tiene como función garantizar la capacidad de almacenaje de agua del lago Gatún, por lo que lo constituye como el reservorio de agua más importante del país, beneficiando a la población de las ciudades de Panamá, La Chorrera, Arraiján y Colón y sus aguas son utilizadas para: a) fuente de agua cruda para las plantas potabilizadoras de Miraflores, Mendoza y Laguna Alta en el Pacífico, y Monte Esperanza y Sabanitas en el Atlántico y acueductos comunitarios; b) el tránsito de buques; y c) la generación de energía eléctrica.

Antes de la reversión del Canal a Panamá, la cota 100 pies que incluye las islas y riberas del lago Gatún eran inspeccionadas por funcionarios de seguridad y protección de Panamá Canal Comision (PCC) y por los militares americanos. Sin embargo, a partir del año 2000 sólo se patrulla aquellas áreas del lago relacionadas a la operación del Canal y en las estaciones meteorológicas en la Cuenca del Canal de Panamá (CHCP).

En el año 2004, la División de Ambiente realizó las primeras evaluaciones para determinar el número de infraestructuras ubicadas en la cota 100 pies en el lago Gatún y en el año 2009 la División de Ingeniería (IAI) demarcó físicamente colocando 900 monumentos.

En mayo de 2010, el Administrador del Canal de Panamá mediante la Directriz AD-ACP-2010 04 designa a la División de Ambiente la responsabilidad de garantizar la protección de la cota de 100 pies para la conservación del recurso hídrico. Con el apoyo y participación de la Unidad de Hidrología Operativa (EAAR-HO); División de

Protección y Respuestas a Emergencias (OPPV); Sección de Topografía, Hidrografía y Cartografía (IAIT); Oficina de Asesoría Jurídica (AJ); Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental (IARM) y la Sección de Planificación y Comercialización de Bienes (FAXP).

Del año 2010 al 2015, la División de Ambiente diseñó, implementó y lideró la Estrategia de Ordenamiento de Islas y Riberas del Lago Gatún con el desarrollo de las siguientes actividades y/o líneas de acción: a) recopilación y análisis de información; b) coordinación interinstitucional; c) comunicación y c) seguimiento.

Durante la implementación del proyecto se identificó la ocupación, usos y apropiaciones ilegales de las islas y riberas del lago Gatún relacionados a la construcción de viviendas y muelles privados, la venta ilegal de tierras y el desarrollo de actividades comerciales, agrícola, pecuario, turístico, pesquero y agroindustriales.

El desarrollo de actividades antropogénicas en la cota 100 pies impacta al recurso hídrico del lago Gatún, con lo siguiente:

El desarrollo de actividades antropogénicas en la cota 100 pies impacta al recurso hídrico del lago Gatún, con lo siguiente:

- Áreas críticamente erosionadas por la deforestación, pastoreo y la construcción.
- Riesgo a la calidad del agua por la ausencia de sistemas de tratamiento de aguas negras en comunidades ribereñas.
- Empobrecimiento del suelo debido a la roza, quema y dispersión de agroquímicos en islas y riberas.
- Contaminación por el deficiente manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos que se vierten en los lagos.
- Impedimento para la elevación de los niveles operativos de los lagos, incidiendo directamente en la disponibilidad de agua para la operación del Canal y abastecimiento de la población.



Inicialmente le correspondió a la División de Ambiente (EAC) coordinar las acciones de vigilancia en las islas y riberas y divulgación en las comunidades e instituciones de cota 100 pies del Lago Gatún, con el apoyo del personal técnico de quienes estaban involucrados a participar de la estrategia, el cual agradecemos su apoyo durante nuestra gestión.

A partir del 2015 esta responsabilidad está en la Unidad de Conservación Recuperación de Tierras del Canal (CORA) para resolver los temas legales por la apropiación ilegal de estas tierras. Esta gran Alianza está conformada por la

Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON), la Asociación Nacional de Reforestadores y Afines de Panamá (ANARAP), la Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura de Panamá (CCIAP), la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), entre otros socio estratégicos.

Con esta acción conjunta, se refuerzan lazos de cooperación en materia de reforestación, los cuales aportan significativamente a la sostenibilidad ambiental del país y del planeta.



LÍNEAS DE ACCIÓN	LOGROS AF 2010 – 2014
Capacitación: ▶ Autoridades locales: Concejos Municipales de La Chorrera y Colón; Gobernación de Panamá y Colón. • Instituciones: Oficina Central y Regionales (Panamá y Colón) • Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM) • Ministerio de Comercio e Industria (MCI) • Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) • Programa Nacional para el Desarrollo Local (PRONADEL) • Autoridad de Nacional de Tierras (ANATI) • Ministerio de Educación (MEDUCA) • Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) • Registro Público (RP) • Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG) • Junta Técnica de Bienes Raíces (JTBR) • Fuerza Pública: Zona Canales; Policía Ecológica y la Unidad de Fuerzas Especiales. + Otros: 1. Capacitación de actualización a consultores ambientales del ANAM 2. Corredores de Bienes Raíces. 3. Unidad Técnica de Apoyo (UTA)	i. Junta Técnica de Bienes y Raíces (JTBR), inclusión del tema de cota en el examen de corredor de bienes raíces. ii. Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) Se generó Memorando Operativo "todo proyecto en CHCP debe tener aprobación de ACP incluyendo las cotas" iii. Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG), publicación de Bienes e Infraestructuras públicas (mapas de cotas) iv. Unidad de Fuerzas Especiales (UTQA), propuesta de vigilancia en los lagos. • Distribución de mapas impresos de cota 100 pies y 200 pies y el archivo digital del alineamiento a Municipio, Juntas Comunales e Instituciones. • Actualización del tema a instituciones públicas ante rotación de gobierno. v. Corrección de planos en las líneas. Coordinación y/o Convenio con ANATI, Registro Público y ACP.
Divulgación en comunidades ribereñas e islas	1. Lago Gatún - 100 % y Lago Ahajuela - 100%
Recursos de divulgación cota 100 pies del lago Gatún y cota 200 pies del lago Ahajuela	2. Diseño de cinco conceptos de divulgación: tres plegables, un afiche y una calcomanía.

Taller de Competencias Ambientales y Comunicacionales

en jóvenes y docentes de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Por: Maximiliano Espinosa

Las y los jóvenes son actores claves en el proceso de conservación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá; los procesos de capacitación a través de talleres permiten brindar herramientas de interacción-formación y capacitación práctica dirigidas a las y los jóvenes y docentes para que sean protagonistas y agentes de cambio en los procesos comunitarios y dentro de sus centros educativos, generando y tomando acción en iniciativas sostenibles y de conservación de la Cuenca.

Es por ello que este año 2015 se dieron las bases para el inicio de la formación de una red de comunicadores ambientales de la Cuenca del Canal de Panamá, donde participaron jóvenes y

docentes de las subcuencas de los ríos Chilibre y Chilibrillo y Corredor Transistmico Colón. Los participantes aprendieron a conocer el manejo de las cámaras, locución para radio, habilidades para hacer entrevistas y los elementos básicos de comunicación que lograron plasmar en un video, un programa de radio y en la elaboración de un periódico comunitario.

Con estas herramientas prácticas de comunicación lograrán facilitar la divulgación de las acciones que realizan en beneficio de la conservación ambiental de sus respectivas subcuencas.



Plan de monitoreo de las aguas totales del Corredor Transistmico

Este Plan tiene como objetivo el monitoreo de las aguas residuales provenientes de las diversas actividades antropogénicas y, de ser posible, revertir el proceso de contaminación de las aguas, mediante la fiscalización del cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental y las normas que regulan los vertidos de aguas residuales a ríos y quebradas.

Luego de casi dos años de implementado el plan, se han realizado 228 inspecciones cuyos resultados nos permiten realizar un análisis de los datos obtenidos e implementar un sistema de clasificación y seguimiento ambiental de las empresas, lo que nos da una idea del desempeño ambiental enfocado en la protección del recurso hídrico, de todas las actividades productivas ubicadas a lo largo del Corredor Transistmico.

Los resultados de las inspecciones se dan de acuerdo al tipo de hallazgos encontrados, que serían: no conformidades mayores, no conformidades menores u observaciones.

Causative agent	Cases
Serogroupable	35
Non-serogroupable	44
Non-serogroupable	128
Others	24

Los resultados nos permiten realizar un análisis de los datos obtenidos e implementar un sistema de clasificación y seguimiento ambiental de las empresas.

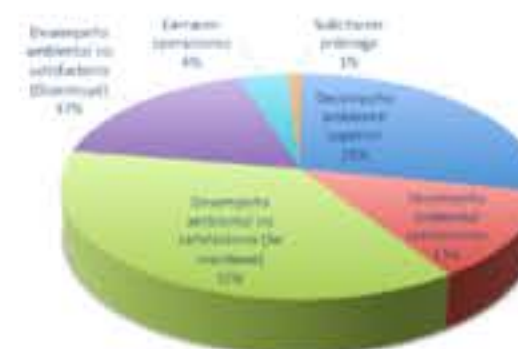
[illegible]

Cabe mencionar, que muchas de las empresas establecidas en el Corredor Transistmico no presentan por su naturaleza, mayores riesgos de afectación del recurso hídrico, por esta razón, de las 142 empresas que originalmente fueron identificadas, quedaron 98.

A inicios del año fiscal AF-16, se le va a dar un reconocimiento a aquellas empresas que durante la ejecución del plan han demostrado un compromiso con el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable a la protección del recurso hídrico. Para este reconocimiento se estableció la siguiente clasificación según el desempeño ambiental:

Desempeño ambiental de las empresas evaluadas (a julio de 2015)

- **Desempeño ambiental superior:**
Corresponde a las empresas que no presentaron hallazgos durante su última inspección.
- **Desempeño ambiental satisfactorio:** Se refiere a las empresas que incorporaron medidas de mejora y mejoraron el resultado de su última inspección.
- **Desempeño ambiental no satisfactorio:**
Son las empresas que disminuyeron el resultado de su última inspección o lo han mantenido igual.



FUI PARTE DEL CANAL DE PANAMÁ

Por: Coralia Ortega

Como requisito para optar por el título de Licenciatura Ingeniería Ambiental en la Universidad Tecnológica de Panamá, se le ofrece al estudiante la opción de realizar una Práctica Profesional en una empresa, con el fin de que el mismo afiance en el campo laboral los conocimientos impartidos a lo largo de sus años de estudios, y adquiera nuevos desarrollando al máximo sus capacidades profesionales.

La Universidad Tecnológica y la Autoridad del Canal de Panamá tienen un Convenio Marco de Cooperación, el cual tiene como principal objetivo el desarrollo del capital humano nacional. Ambas instituciones buscan intercambiar experiencias, conocimientos y oportunidades. Esto les permite a los estudiantes de la UTP acceder con mucha más facilidad a programas de capacitación profesional de la ACP como el de Práctica Profesional Universitaria.

La Autoridad del Canal de Panamá tiene como finalidad operar y administrar el Canal al igual que proteger los recursos naturales dentro de la Cuenca, en el especial el recurso hídrico. A nivel internacional se sitúa como un modelo de empresa de servicio marítimo. Debido al tipo de operación que realiza, la ingeniería es uno de los principales pilares en que se sostiene la misma. Es por esto que al momento de elegir una empresa, escogí la Autoridad del Canal de Panamá.

Por 6 meses desarrollé mi Práctica Profesional en la Sección de Evaluación de la División de Ambiente. La misma desarrolla e implementa políticas, programas y procedimientos ambientales para minimizar el posible impacto al ambiente durante la ejecución de las operaciones de la ACP o dentro de la Cuenca del Canal de Panamá. La Sección realiza inspecciones ambientales, evaluaciones de proyectos en Áreas de Operación, Compatibilidad con la Operación del Canal y Cuenca, desarrolla normativas

ambientales, monitorea parámetros de calidad ambiental y controla el manejo de materiales y desechos.

La experiencia ha sido sumamente enriquecedora. He asistido en evaluaciones de cumplimiento ambiental en las Áreas Operativas, de Compatibilidad con la Operación del Canal y en la Cuenca. Desarrollé temas ambientales para el Programa de Capacitación Corporativa. Evalué proyectos previo a su ejecución en la Cuenca del Canal y atendí denuncias ciudadanas. Evalué el sistema de gestión ambiental en Áreas Operativas, actualicé el Manual de Manejo de Materiales y Desechos, y sobretodo tuve la oportunidad de trabajar con profesionales de la más alta calidad humana y profesional.

Ha sido una etapa de crecimiento y aprendizaje. Durante la práctica logré resolver nuevos retos laborales, aplicando conocimientos de mi área de estudio. La experiencia me ayudó a conocerme a mí misma; sé que tengo capacidades y limitaciones, pero también sé que con esfuerzo y dedicación, todo es posible. No queda más que agradecer al equipo de la Sección de Evaluación por brindarme la oportunidad de trabajar con ustedes, gracias por dejarme ser parte de algo tan maravilloso como lo es el del Canal de Panamá.



RESERVAS DE CARBONO

en la Cuenca Hidrográfica
del Canal de Panamá

Patricio Emanuellia, Michelle Szejnera, Karina Vergara
Programa REDD/CCAD-GIZ – Convenio ACP-GIZ
bDivisión de Ambiente, Autoridad del Canal de Panamá

La cuenca del canal de Panamá alberga una cantidad aproximada de 141 millones de toneladas de CO₂ distribuidas en 16 categorías de cobertura vegetal y uso de la tierra. El 90% de este carbono se encuentra almacenado en los bosques de la Cuenca del Canal, los cuales ocupan el 57% del territorio conocido como Cuenca del Canal.

Los bosques son uno de los principales elementos que almacenan grandes cantidades de carbono a nivel mundial, y por ende, de su dinámica depende en gran medida el incremento o decrecimiento de las concentraciones de CO₂ en la atmósfera.

Conocer las reservas de carbono, así como la distribución y composición de los bosques que lo almacenan, resulta importante para establecer estrategias para su conservación y aumento de las reservas de carbono. Las reservas de carbono de la cobertura forestal son altamente variables, y dependen de variables como la especie forestal, el tipo de suelo, la posición geográfica, la pendiente del terreno, entre otras. Esta situación conduce a que se requiera de grandes esfuerzos para cuantificarlas, ya que un muestreo limitado resultará en estimaciones erróneas del carbono almacenado en los bosques.

La Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), a través del Programa Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación de Bosques en Centroamérica y República Dominicana (REDD/CCAD-GIZ), junto a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM, hoy Ministerio de Ambiente), suscribieron el año 2012 un Acuerdo de Cooperación Técnica destinado a generar experiencias piloto relacionadas con los bosques y el Cambio Climático en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP).

El objetivo general del acuerdo apunta a mejorar las condiciones marco para ejecutar mecanismos de compensación para la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) provenientes de la tala y degradación de bosques en los países miembros del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA). Dentro del marco de las actividades previstas en el citado Acuerdo, se encuentra la cuantificación de las reservas de carbono (stock) en los bosques naturales de la cuenca del Canal de Panamá.

Para materializar esta tarea, desde el año 2013 se iniciaron las actividades de campo y análisis de la cartografía disponible (imágenes satelitales de alta resolución), a fin de elaborar un mapa de cobertura forestal y uso de la tierra que sirviera de base para estimar y



representar geográficamente las reservas de carbono contenidas en el área boscosa de la cuenca. Una vez conceptualizados los procesos se iniciaron actividades de mediciones en campo, a través de un inventario forestal multipropósito, en donde se midió la biomasa aérea y el contenido de carbono en suelos, entre otros parámetros, a través de 49 parcelas establecidas en diferentes categorías de bosques, 37 parcelas establecidas en áreas del Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA) y 10 parcelas medidas en módulos demostrativos de enriquecimiento de matorrales.



Ambos procesos, la elaboración del mapa de cobertura forestal y uso de la tierra, así como el inventario forestal multipropósito, se complementan mutuamente. Por una parte, los datos recopilados en las parcelas del inventario permitieron la validación de las categorías asignadas a los diferentes tipos de bosque en el mapa, y a su vez, el mapa se convirtió en una herramienta relevante para la planificación del inventario, especialmente en la localización y distribución de las parcelas de muestreo. Conjugando la información capturada en terreno como parte del proceso del inventario, desarrollado durante los años 2014 y 2015 y la información del mapa de cobertura forestal y uso de suelo generado a partir de imágenes RapidEye del año

2014, se modeló la distribución del carbono total almacenado en la CHCP.

Del mapa forestal y uso de suelo se obtuvo que la superficie de bosque en el área de la cuenca es de aproximadamente 195,772 hectáreas equivalente al 57% de la superficie total de la cuenca. De esta cobertura boscosa la cobertura arbórea madura es la que ocupa el mayor porcentaje con 20%.

De las coberturas no boscosas, la cobertura herbácea y de cultivos (pastos, cultivos) es la que cubre la mayor superficie ocupando el 21% de la superficie total.



Relacionando el mapa de cobertura y uso del suelo con los factores de emisión obtenidos de los inventarios forestales y el análisis de los parámetros medidos, es posible estimar las existencias de carbono para cada una de las categorías de cobertura boscosa y uso de suelo existente en la Cuenca del Canal.

De manera resumida, así se generó el mapa que contiene como información implícita el cálculo del CO₂e total y el CO₂e (carbono equivalente) promedio por hectárea para la cuenca.

La modelación para generar la información se realizó a través de la aplicación de metodologías de interpolación y análisis

geoestadístico utilizando la herramienta IDW (Inverse Distance Weighting, en español peso ponderado por el inverso de la distancia), de la extensión Spatial Analyst de ArcGis Desktop ©ESRI. Este proceso de cálculo permite contar con información confiable y comparable con bosques de otras áreas, información que permite plantear las contribuciones de la cuenca en las diferentes iniciativas ante el cambio climático, identificar estrategias que permitan aumentar las reservas de carbono y gestionar fondos que contribuyan a ampliar los esfuerzos de conservación de la cuenca del Canal.

CIFRAS DE INTERÉS



57% SUPERFICIE DE BOSQUES
De la superficie de la CHCF está cubierta por bosques naturales.

90% CARBONO EN BOSQUES
Del carbono en stock (CO₂e) se encuentra almacenado en los bosques naturales de la CHCF.

6,6% SUPERFICIE DE MATERIALES
De la superficie total de la CHCF se encuentra bajo la cobertura de materiales.

3% CARBONO EN MATERIALES
Del carbono en stock de la CHCF se encuentra almacenado en materiales.

¿Sabías que Internet emite el 2% del dióxido de carbono que hay en la atmósfera?

La coordinación interinstitucional para el manejo de la Cuenca del Canal

ambiente



El estudio reveló que compañías como Google emiten al año 1.68 millones de toneladas de carbono. Además, todas las empresas de telecomunicaciones producen 830 millones de toneladas de CO2 al año.

Se supo que Facebook está construyendo un centro de datos capaz de abastecer a 64 mil hogares. A ello se le suma la guerra de coltán (principal componente para crear los dispositivos inteligentes). Sin duda alguna existen muchos factores

relacionados directamente con la tecnología que representan un problema medioambiental. Estudios recientes han relevado los problemas que causa Internet, como por ejemplo problemas depresivos, insomnio, alteraciones en la personalidad, relacionados con el uso de las redes sociales. Incluso hay muchas más personas que se unen a grupos ecologistas a través de las redes, sin embargo, su compromiso o participación para con el medioambiente es mínimo.

Por Janeth Gómez y Emilio Messina
La Comisión Interinstitucional de la Cuenca del Canal

La ACP, desde su estructura institucional ha desarrollado por medio de la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH), una Gestión integrada de la Cuenca, implementando programas, proyectos y actividades orientadas al buen manejo del recurso hídrico y a mejorar la calidad de vida de sus pobladores, con fundamentando en

una estrategia de gobernabilidad y gestión participativa del agua.

Por la importancia que representa esta de plataforma interinstitucional, queremos compartirles algunas acciones de trabajo colegiado que realizamos en la Cuenca de Canal, que involucra diferentes usuarios del agua, siendo nuestro principal actor en esta gala, la comunidad.

Este año, hemos realizado un número plural de inspecciones conjuntas entre instituciones del Estado, organizaciones no gubernamentales y las de base comunitaria, que no han permitido revisar algunas actividades productivas y establecer controles, principalmente giras al Corredor Transistimico en las subcuencas de Chilibre y Chilibrillo y en áreas próximas al Chagres, con lo que disminuimos la presión que pende sobre el recurso hídrico.

Bajo este modelo de gobernanza y participación informada, en materia de Hidrología hemos realizado la vigilancia permanente de la calidad del agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, enfocando la protección y la gestión del recurso hídrico, a través de la formación de capacidades locales



de las comunidades organizadas en una estructura comunitaria conformada por seis (6) Consejos Consultivos Regionales de Cuencas y veintiséis (26) Comités locales en 21 subcuencas y a través de estos, la implementación del Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos considerado una plan rector.

Se dice que el éxito es el resultado del encuentro de una oportunidad con una mente preparada, razón por lo cual en la CICH en los últimos tres años hemos potenciado el conocimiento local capacitando en 28 tipos diferentes de áreas temáticas a más de 800 miembros de organizaciones de base comunitaria. Junto a esto, se ha facilitado la elaboración del Plan de Manejo de Cerro Peñón en conjunto con el Consejo Consultivo de la subcuenca de los ríos Chilibre y Chilibrillo, además de apoyar la divulgación del Plan de Manejo del Consejo Consultivo de los ríos Ciri Grande y Trinidad, el cual tiene un horizonte de planificación hasta el 2020.

El éxito es el resultado del
encuentro de una oportunidad
con una mente preparada.

En la CICH creemos que la gestión del agua también representa la gestión del conflicto, este entendido como generador de nuevas oportunidades, por esta razón se ha erigido como una plataforma sobre la cual se abordan problemas comunes relacionados al trinomio agua, gente y ambiente, que permite abordar problemáticas comunes sobre las cuales dirigir nuestros esfuerzos bajo un modelo de concertación y diálogo permanente.

Como parte de este mecanismo, recientemente recibimos una denuncia ciudadana en atención a las concesiones no metálicas ubicadas en zonas próximas a la subcuenca del Chagres-Alhajuela, la cual fue presentada por dirigentes de Organizaciones de Base Comunitaria y en la cual la División de Ambiente a través de la Secretaría Ejecutiva de la CICH, acogió la invitación y se encuentra desarrollando una mesa de diálogo en la que participan instituciones del Estado, ONGs y la comunidad organizada.

Finalmente, en el marco de las nuevas condiciones que propone el clima, le invitamos a pensar en una respuesta organizada, donde la comunicación sea la regla y no excepción, que nos lleve a promover una gestión del agua, integrada y con rostro humano y sobre todo una participación informada con base en evidencia, la que siempre tendremos disponible para ustedes en la dirección electrónica de la página de la CICH: www.cich.org.





SENDERO ECOLÓGICO, UN LABORATORIO VIVIENTE

Por Diana Mancilla y Arturo Cerezo C.

En materia de gestión integrada de los recursos hídricos, la educación es clave. Para promover la conservación de los recursos naturales de la Cuenca del Canal, la División de Ambiente de la ACP, ha organizado un programa interinstitucional llamado Guardianes de la Cuenca, como un modelo de gestión territorial para promover actitudes y aptitudes ambientales en la comunidad educativa. Uno de los componentes de este programa, es la construcción de Senderos Ecológicos, para sensibilizar a los estudiantes, docentes, padres de familia, moradores de la comunidad y de otros lugares, en la comprensión de las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica. Se han establecido senderos en el Colegio de Gatuncillo, provincia de Colón; Instituto Profesional y Técnico de Chilibre (IPT), Corregimiento de Chilibre; Escuela Telebásica La Bonga y el Centro Educativo El Cacao, ambos en el distrito de Capira.

Uno de los senderos fue diseñado y construido en el Colegio de Gatuncillo. El nacimiento de éste sendero fue promovido por la Autoridad del Canal de Panamá, y acogido por la Dirección Nacional de Ambiente del Ministerio de Educación y la comunidad educativa del Colegio de Gatuncillo, y surge como una estrategia para aplicar el conocimiento mediante el establecimiento de un laboratorio viviente, utilizando el ámbito natural, como un lugar de observación y estudio no controlado, dónde los efectos naturales de lo biótico y abiótico convergen.

Su historia inicia en el año 2005, con la experiencia del proyecto de reforestación de especies nativas, que desarrolla la División de Ambiente, desde el año 1998. Se plantaron aproximadamente 10 hectáreas de los predios del colegio de Gatuncillo. El sitio estaba invadido por la paja blanca (*Saccharum spontaneum*), una maleza introducida a Panamá, de la cual existen varias versiones o hipótesis. Según algunos científicos, se introdujo

para el control de la erosión en el canal en la década del 60. Sin embargo, luego de una exhaustiva investigación se evidencia que la hipótesis más probable sobre su introducción fue con el objetivo de mejorar genéticamente, la producción de la industria del azúcar en Panamá y que dicha introducción se pudo haber realizado durante el establecimiento de una colección de referencia de variedades de caña de azúcar y de especies ancestrales de la misma, al final de la década del 30.

El planteamiento para la recuperación del sitio, es el manejo de la paja blanca mediante la técnica de siembra de especies nativas imitando la diversidad que se encuentra en la naturaleza, para facilitar el desarrollo de la biodiversidad y la recuperación gradual de áreas intervenidas por el ser humano. El sitio fue reforestado con una mezcla de especies nativas como espavé, balsa, laurel, balo, tronador, jobo, higuerón, guácimo negro y colorado, corotú, carate, cortezo, palo santo, roble, guayacán, caoba, amarillo, cedro amargo, cedro

espino, maria y Panamá, entre otros. A la fecha, en el año 2015, podemos observar el sitio, con una cobertura vegetal diversa, un sotobosque que permite el aumento de la biodiversidad, la protección de la quebrada adyacente al Colegio, el control de la maleza y el mejoramiento del escurrimiento superficial.

Pero la visión de un laboratorio viviente, fue más allá que establecer la recuperación del sitio. En el 2013, el Colegio de Gatuncillo entra en el programa de establecimiento de senderos ecológicos interpretativos, donde la división de Ambiente conjuntamente con los estudiantes, docentes y padres de familia del colegio diseñaron y construyeron un sendero llamado el Sendero Armonía. El sendero, tiene un largo de 200 metros en forma de U, con calzadas empedradas y delimitadas, cuenta con canales y drenajes para evitar el encharcamiento de agua durante la época lluviosa. Las curvas y pendientes son seguras y se considera de bajo esfuerzo, lo cual permite que el sendero sea visitado por niños y adultos mayores. Los letreros a lo largo del sendero identifican con claridad, especies de flora y fauna que se encuentra en el sitio.

En ocasiones se pueden encontrar huellas de venados que pasan a beber agua de la quebrada o ñeques que pasan a comer de la fruta del jobo. ¿Pero qué sería de un sendero sin guías? Un grupo de jóvenes estudiantes del colegio fueron capacitados por ACP, en la labor de guías del sendero, puliendo sus conocimientos sobre la biodiversidad existente en el sitio, así como el dominio de la expresión verbal para comunicar el mensaje a los visitantes,



sobre la protección y conservación de la naturaleza. En un extremo del sendero, se ha provisto de un sitio para la revisión y evaluación de la gira, aplicando y reforzando los saberes del "laboratorio viviente."

Durante la semana de la ciencia, 12 al 16 de octubre, del 2015, un grupo de estudiantes del colegio de Gatuncillo, presentaron resultados de la captura e identificación de insectos encontrados en el sitio, en sus condiciones naturales. Es así, como el sendero interpretativo Armonía, toma forma y valor por su aplicabilidad en las ciencias como una variable en la ecuación del conocimiento. Los estudiantes, desarrollan un trabajo de campo y lo complementan con la búsqueda de información en internet, que es una herramienta tecnológica del día a día de los jóvenes.

En el laboratorio viviente, a través de giras y trabajos ecodidácticos, se promueve el conocimiento de los sistemas ecológicos para estimular el emprendimiento en estudiantes y moradores de la comunidad. Es una educación hacia el desarrollo sostenible, que aumenta la conciencia y fomenta la capacitación ambiental, como gestión estratégica de la ACP e instrumento para propiciar una sociedad con mayor conocimiento de los recursos naturales. Se tiene un enfoque participativo con una didáctica de Educación Ambiental, "conociendo y aprendiendo de la naturaleza"; es un diálogo de los estudiantes con el ambiente.

PERSONAJES

Entre la ciencia y la técnica

ARTURO CEREZO se destaca por su don de gente y su espíritu colaborador. Pero detrás de esta imagen de hombre sencillo se esconde un perfil solo conocido en algunos círculos, este es Arturo el científico. Uno de sus principales logros, entre muchos otros, fue el reconocimiento que le realizó la División de Ciencias de la UNESCO en el año 2011, por su trabajo titulado "Use of Native Species in Land Reforestation in the Panama Canal Watershed", el cual hizo avanzar el conocimiento en materia de manejo y control de... uno de los textos que puedo recordar fue el descrito en aquella carta redactada por el entonces Administrador del Canal que decía:



"Le escribo en ocasión de expresarle mis sinceras felicitaciones por la distinción que recibió de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), al presentar el mejor trabajo escrito durante el Simposio Internacional de Cuencas HELP 2011. Con profunda alegría, me uno a este elevado reconocimiento internacional por su contribución a las ciencias puestas al servicio del Canal, su Cuenca y de toda la humanidad. Hoy

deja muy en alto el nombre de nuestro país y de esta empresa canalera, cuyo éxito es el reflejo del aporte significativo de colaboradores que como usted, saben representar los más caros valores corporativos"

Hoy con estas cortas líneas queremos dar a conocer esta parte de sus logros que sin dudas engrandecen el nombre del Canal de Panamá y de nuestra Vicepresidencia.

Felicidades!!!!!!



En este sentido se ha fortalecido la gobernabilidad del agua, enfocando la protección del recurso hídrico a través de la formación de capacidades de las comunidades organizadas en estructuras comunitarias conformadas por seis (6) Consejos Consultivos de Cuencas y 26 Comités Locales en 21 subcuencas de la Cuenca del Canal, que están integradas por diferentes organizaciones de base comunitaria, productiva e institucionales aquí presentes.

La titulación de las tierras, ha sido el fundamento y punto de partida del Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA), el cual representa una visión de trabajo conjunta entre las instituciones del Estado, comunidades y otros actores importantes.

Gracias a esta labor conjunta, la ACP, ha logrado reforestar y mantener más de 6,500 hectáreas en la Cuenca del Canal, promoviendo así las buenas prácticas de producción agropecuaria y el desarrollo de negocios verdes. En este marco, cerca de 1,657 productores ya han sido beneficiados de manera directa, aumentando el rendimiento de su producción, al planificar sus fincas bajo modalidades sostenibles silvopastoriles y agroforestales.

INCENTIVOS por protección de bosques

Desde hace 15 años, la ACP asumió el reto de la sostenibilidad, proponiendo un liderazgo que conjugara crecimiento económico con conservación ambiental y que generara el mayor beneficio posible a la población panameña.

Lo más importante en el Canal de Panamá es reconocer que cualquier modelo que usemos es el producto de la participación informada de todas las partes involucradas, enfoque que nos ha facilitado desarrollar un esquema de protección de la cobertura boscosa a través de un incentivo para los productores, que les permite tener una vida con mayor calidad. Por lo dicho la ACP, incentiva a campesinos que han acogido prácticas de protección de los bosques, bajo un conjunto de sistemas agropecuarios y técnicas que preservan este recurso estratégico fundamental

para la conservación de la Cuenca y el desarrollo productivo de sus comunidades.

La conservación de la cuenca del Canal de Panamá, es un acto de vida y para la vida, con el cual construimos juntos sociedades más dignas, equitativas y comunidades más prósperas, habitadas por seres humanos más felices, que aman la naturaleza y son capaces de respetar sus límites, trabajando con ella y no en su contra, porque en cada buena acción que realizamos le devolvemos su dignidad.



AHORRO Y CONSUMO ÉTICO DEL AGUA 2015-2019

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) presenta la Campaña de Conservación de agua como una iniciativa de la Vicepresidencia Ejecutiva de Ambiente, Agua y Energía, con la finalidad de promover las mejores prácticas para el ahorro del agua, en miras a fomentar una cultura de uso sostenible de este recurso, la cual busca esencialmente brindar información oportuna de este elemento natural como bien social y recurso finito e incluye prácticas sencillas de ahorro y consumo responsable.

La campaña se desarrolla con la participación activa de los colaboradores e incluirá actividades tales como envío de tips electrónicos sobre el uso responsable del agua, diseño de material audiovisual y educativo, concursos, publicación de artículos y uso activo de redes sociales. En esta primera etapa procura crear conciencia entre colaboradores por medio de cápsulas informativas que han sido genialmente diseñadas por el equipo de diseño gráfico de comunicación nacional de la ACP.

Compartimos con ustedes parte de nuestro diseño.

A. CONTEXTO

Los recursos mundiales del agua

- La demanda mundial del agua aumentó en 6 a 7 veces en el último decenio.
- El 20% de la población mundial no tiene acceso a agua potable. Se estima que de continuar el consumo actual, 2 de cada 3 personas sufrirán escasez de agua en el 2025.
- Sólo Brasil y Canadá poseen el 40% del agua disponible de la Tierra; contrariamente las regiones áridas, que cubren el 40% del planeta deben conformarse con cerca 2.4%.
- A nivel de las corporaciones el desperdicio de AGUA gasta energía y aumenta su costo. Cada gota de agua desperdiciada es dinero que se desperdicia, la cual trae costos ocultos a las organizaciones.

- Sólo el 5% del agua que usamos en nuestros hogares es utilizada en actividades vitales (cocinar y beber); mientras que el 95% es usado en otras actividades, lavado de ropa y fregado, baños y servicios sanitarios. Esto quiere decir que el 95% de agua que usamos es contaminada directamente con detergentes.

¿Con qué calidad entra el agua en nuestros hogares?

Entra en la mayoría de los casos como agua potable y sale como agua contaminada. Así que entre más agua ahorramos menos contaminamos.

CÓMO USAMOS EL AGUA



Sistemas de distribución deficientes (pérdida del 40%)

+

Sistemas de irrigación ineficientes

+

Uso doméstico ineficiente



Gran pérdida de agua

B. JUSTIFICACIÓN

La ACP en un esfuerzo orientado a la Responsabilidad Social y Ambiental Corporativa promueve el desarrollo de campañas de concienciación, con el objetivo de fomentar una práctica ética y responsable de bajo consumo de recursos, tanto en la empresa como en la comunidad, e incentivar en los colaboradores las mejores prácticas orientadas a promover el ahorro de recursos muy especialmente el recurso agua.

Bajo nuestro fundamento legal, el Artículo 316 de la Constitución Política de la República de Panamá asigna; "A la Autoridad del Canal de Panamá la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, constituidos por el agua de los lagos y sus corrientes tributarias, en coordinación con los organismos estatales que la ley determine".

Orientados por este precepto legal, EA fomenta una cultura de uso racional del agua, que además se inscribe en su objetivo estratégico de "administrar eficientemente, en volumen y calidad el recurso hídrico de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá".

Por esta razón, desde el año 2006, la División de Ambiente de EA, ha tenido como meta el fomento de una cultura ambiental corporativa a través de su programa de educación ambiental dirigido a colaboradores, el cual ha promovido mensajes de conservación tales como la reducción, el reciclaje y la reutilización de desechos, tips relacionados a un consumo responsable del agua (Campaña de 3R's) y sobre las mejores prácticas en materia de ahorro de energía, incluidas en el Plan estratégico de eficiencia energética 2009-2018.

Por lo dicho, se ha identificado la necesidad de reforzar las iniciativas anteriores, a través de una campaña de ahorro de agua, que promueva un consumo responsable entre los colaboradores.

C. PROPÓSITO

Esta campaña tiene como propósito:
Sensibilizar y crear capacidades entre los colaboradores sobre el uso adecuado agua y de las mejores prácticas en materia de consumo eficiente y conservación de este recurso finito.

D. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Dentro de sus objetivos específicos tenemos:

- Sensibilizar a los colaboradores en la problemática del agua como recurso finito,
- Informar a los colaboradores sobre medidas útiles para el uso racional y sostenible del agua,
- Capacitar sobre las mejores prácticas de consumo eficiente del agua e intercambio de experiencia entre colaboradores,
- Realizar acciones visibles de sensibilización que reduzcan el desperdicio y fomenten el ahorro de agua.
- Crear las bases para el desarrollo de la estrategia 2015 – 2020.

NOTAS DE INTERÉS

Cosas que no sabías sobre el agua

- 1.- Cada semana, 42 mil personas mueren en el mundo por tomar agua contaminada y vivir en condiciones de poca higiene.
- 2.- En el mundo la gente tiene más acceso a teléfonos celulares que a baños y servicios sanitarios.
- 3.- USA, México y China son los mayores consumidores de botellas de agua en el mundo. Estados Unidos lidera este ranking, con un promedio de 200 botellas al año por norteamericano de las cuales sólo el 14% son recicladas. Para fabricar esa cantidad de botellas se usan 17 millones de barriles de petróleo.
- 4.- En un año se producen 443 millones de ausencias a los colegios por enfermedades asociadas a la falta de agua y problemas de sanidad e higiene.

Cianobacterias y calidad de agua en el Canal de Panamá

Por: Marilyn Diéguez, Marisela Castillo, Heidi Collazos

La aparición de las primeras cianobacterias tóxicas, al nivel planetario, es difícil de precisar, pero existen registros paleontológicos que han llevado a plantear directamente una relación entre ciertas mortandades de vertebrados y las proliferaciones de cianobacterias tóxicas en el Pleistoceno (Braun y Pfeiffer, 2002).

Según Francis (1878, en: Echenique y Aguilera, 2009) la primera referencia mundial relacionada con aspectos de toxicidad de cianobacterias en ambientes acuáticos continentales se remonta a 1878, cuando en el lago Alexandrina (Australia) se produjo una mortandad de animales, entre ellos vacas, caballos, perros, ovejas y cerdos, luego que éstos bebieran agua del mencionado lago donde se desarrollaba un afloramiento de *Nodularia spumigena* (N. spumigena). Las afectaciones en poblaciones humanas por ingesta de agua contaminada con toxinas, producidas por especies de cianobacterias tóxicas, han sido descritas en Austria, Inglaterra, Brasil, China, y Sudáfrica (Carmichael y Falconer, 1993), entre otros países.

Los afloramientos de algas ocurren de manera natural, pero son más frecuentes en aguas que se han visto afectadas por actividades humanas, que aceleran la velocidad en la que ocurren procesos naturales. Entre otros, y por su importancia, se destaca la eutrofización o enriquecimiento de las aguas con nutrientes, ya sea a partir de fuentes puntuales o de fuentes difusas.



En el Canal de Panamá se ha partido por delante frente a estos eventos mundiales que han tenido como protagonistas a las cianobacterias y la calidad del agua estableciendo medidas preventivas o de anticipación ante potenciales afloramientos. Es así que, desde el 2012 se ejecuta un programa de muestreos biológicos con una periodicidad mensual, que incluyen el monitoreo de algas y cianobacterias, y la búsqueda de diversas toxinas que ellas producen, entre otras microcistinas, cilindrospermopsina, saxitoxinas, anatoxina-a y BMAA. Además, se realizan muestreos para otros parámetros como protozoarios, huevos de helmintos, virus entéricos, compuestos que generan olor y sabor (como la geosmina y el 2-metilisoborneol, que también son asociados a la presencia de cianobacterias). Se ha establecido un monitoreo de microcistinas en las tomas de agua de los embalses del Canal y en algunos puntos del proceso de potabilización del agua. También se ha establecido, al nivel de la unidad de Calidad de Agua, el grupo de los "Vecinos Vigilantes de Afloramientos", que observan la coloración del agua y algunos otros aspectos relevantes en los sitios de muestreo e informan al personal técnico de la Unidad, que responde con visita al sitio, colecta y análisis de muestras.

En el 2011, el personal de Calidad de Agua de la ACP y de otras instituciones gubernamentales, invitados por ACP, recibió la capacitación: Training Course: Harmful Algae Waterblooms-Management Methods for Water Quality, Human and Environmental Health, dictada por el experto Wayne Carmichael.

En junio de 2012, se organizó el Seminario-Taller "Cianobacterias y Calidad de Agua – Intercambio de experiencias y estado de situación en Argentina y Panamá". Este evento se realizó como una colaboración entre la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y la International University Network (IUN), con el propósito de unir conocimientos y experiencias adquiridas sobre las cianobacterias y sus toxinas en Panamá y Argentina.

Algunos registros de algas y cianobacterias en el embalse Gatún datan de 1925, cuando Ostfeld y Nygaard realizaron observaciones de algas en cinco muestras de agua, durante una expedición oceanográfica danesa (1921-1922); que transitaba por el canal. Ellos reportaron la presencia de las cianobacterias *Anabaena unispora* y *Microcystis aeruginosa*.

El Canal de Panamá cuenta con diversos programas de vigilancia y seguimiento de la calidad del agua, entre ellos: el Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (PVSCA) y el Programa de vigilancia y cumplimiento de la calidad de agua potable en las plantas potabilizadoras de Miraflores, Monte Esperanza y Mendoza. Mensualmente se calcula el índice de calidad de agua en la Cuenca del Canal, el cual indica que en los embalses Gatún y Alhajuela la calidad de agua va de buena a excelente. Por otro lado, se ha establecido, sobre la base de los resultados del IETclor (2009) de Carlson (1996), que los embalses son mesotróficos.





El fenómeno de El Niño (2015-2016) y las operaciones de conservación de agua en el Canal de Panamá

Por: Jaime Massot

Estado del problema

El fenómeno de El Niño, que se dado en varias ocasiones durante las últimas décadas, provoca una disminución significativa de precipitación lo que repercute en los aportes a los ríos y tributarios de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). Igualmente, ocasiona un aumento significativo de la evaporación, por ende, el almacenamiento de agua en los embalses del Canal de Panamá se ve afectado. El agua almacenada en los reservorios de Gatún y Alhajuela está destinada, en orden de prioridad, al consumo humano e industrial, tránsito de buques y generación hidroeléctrica. Estudios realizados por el equipo de meteorólogos e hidrólogos de la Sección de Recursos Hídricos (EAAR), muestran que la CHCP enfrenta un déficit de agua desde los últimos tres años como consecuencia de los fenómenos asociados al cambio climático que se registra a nivel mundial y a El Niño a nivel regional.

Debido a los eventos climáticos extremos que han causado un déficit de precipitación, los acuíferos de la CHCP no logran recargarse lo suficiente lo que impacta el caudal base de los ríos. Los registros de EAAR muestran, por ejemplo, que la lluvia en la CHCP estuvo por debajo del promedio en 28 de los últimos 32 meses. La precipitación acumulada de los meses de mayo y junio 2015 es la más seca en los últimos 66 años de registros. Los aportes de agua neta acumulada en la CHCP evidencian que el primer semestre del 2015 fue el tercero más seco desde la inauguración del Canal de Panamá, en 1914, superado sólo por los aportes netos de 1920 y 1977.



Administración responsable de los recursos hídricos

Aunque la agencia para la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, NOAA por sus siglas en inglés, declaró oficialmente el fenómeno de El Niño a partir de marzo de 2015; ya el Canal de Panamá mantenía acciones operativas para la conservación del agua de sus embalses, desde 2013, a fin de mitigar los efectos de una sequía prolongada en la CHCP. El Canal de Panamá se apoya en un equipo de meteorólogos e hidrólogos, sistemas propios de imágenes de satélites, radar meteorológico, base de datos históricos con registros que datan desde el siglo XIX, modelos de predicción de lluvias, caudales y elevaciones de ríos y lagos, y sistemas de ayuda a las decisiones para el manejo de los recursos hídricos.

Actuando de manera responsable con los usuarios y clientes del Canal, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) viene aplicando desde hace varios meses acciones de corto plazo para mitigar los efectos del déficit de agua, tales como la suspensión de la generación hidroeléctrica en la planta de Gatún y, en las en la operaciones rutinarias de las esclusas; llenado cruzado, eliminación del uso de asistencia hidráulica y esclusajes conjuntos. A mediano y largo plazo, la ACP mantiene un continuo plan de protección de los bosques y reforestación; dentro y fuera de la CHCP. Adicionalmente, los proyectos de ampliación y profundización del cauce de navegación del Canal han contribuido a mejorar las reservas de agua.

De acuerdo a EAAR, la actual temporada seca inició el 27 de noviembre de 2015 y los niveles alcanzados al 31 de diciembre por los embalses Gatún y Alhajuela, estuvieron 1.21 metros (3.97 pies) y 1.51 metros (4.96 pies), respectivamente, por debajo de las curvas de operación del Canal. Estos bajos niveles impactan la eficiencia de las potabilizadoras y limitan el calado de buques que transitan el Canal de Panamá. Según el Centro de Predicción Climática de la NOAA,

las condiciones atmosféricas y oceánicas actuales indican que el fenómeno de El Niño está debilitándose. El pronóstico favorece un periodo de condiciones neutrales durante el mes de junio y 75% de probabilidad de que se presente el fenómeno de La Niña después de agosto de 2016.

Aumento del consumo y desperdicio del agua

Según la Constitución de la República de Panamá, a la ACP le corresponde la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hidráulicos de la CHCP. Por lo anterior, garantizar el agua, en cantidad y calidad para consumo propio y la población, es prioridad uno de la ACP.

Los registros indican que el consumo proyectado para el año 2025 fue alcanzado y rebasado en el 2012, es decir, 13 años antes. El crecimiento del país ha aumentado

la capacidad adquisitiva de propios y extranjeros impactando la demanda de agua para el desarrollo de urbanizaciones, grandes edificios, centros comerciales y demás. Alrededor de 1.9 millón de personas se abastecen del agua proveniente de los embalses del Canal de Panamá; lo cual representa más de la mitad de la población del país. Esta situación se agrava por patrones de consumo excesivo y desperdicio que elevan la demanda de agua a 400 litros/habitante/día. Con esta cifra, Panamá supera en más del doble el promedio de consumo de agua de todos los países de Latinoamérica.

Conclusiones y recomendaciones

Los niveles de consumo humano e industrial de agua potable, extraída de los lagos Gatún y Alhajuela, ha aumentado de manera vertiginosa en los últimos años. Es necesario continuar el estudio e investigación de nuevas fuentes de agua para satisfacer las necesidades presentes y futuras de la población y el Canal ampliado.

La CHCP es una fuente finita de agua que abastece a los embalses del Canal de Panamá. Aunque el fenómeno de El Niño no ha cesado aún, los análisis indican que la sequía del periodo 2015-2016 es la de mayor intensidad que se ha registrado desde la apertura del Canal hace más de 100 años. Es necesario reconocer que el desarrollo económico del país debe considerar los fenómenos climáticos que impactan al mundo y que, además, debe ir de la mano con la identificación, conservación y protección de las cuencas hidrográficas.

El pronóstico emitido por el Centro de Predicción Climática de la NOAA es que el fenómeno de El Niño continúe debilitándose, no obstante, debido a la situación aguda en cuanto a disponibilidad de agua, cada gota cuenta. Se deben continuar las medidas de ahorro de agua por parte del Canal y la población. Además, intensificar los esfuerzos de divulgación del tema. Es necesario que todos los canaleros se sumen a la campaña de ahorro de agua en sus hogares y sitios de trabajo. Igualmente familiares, vecinos y amigos en general.



Palabras claves

Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, fenómeno de El Niño, eventos climáticos extremos, conservación, Canal de Panamá, sequía, cambio climático, reforestación.

Prueba de GUANTES DIELÉCTRICOS

Por Paul Thomas, División de Energía.

El caucho es una sustancia elástica, impermeable y resistente que se obtiene a partir del jugo lechoso de ciertas plantas tropicales; se emplea en la fabricación de neumáticos, tuberías aislantes, etc. Dada su alta propiedad dieléctrica, se emplea también en la fabricación de guantes especializados para diferentes tipos de trabajos.

El personal de Alto Voltaje de la División de Energía, particularmente los que realizan "switching" (desconexión eléctrica), cuentan entre las personas que requieren del uso de guantes dieléctricos, y de allí que se convierten en unos de los principales clientes del Laboratorio de Instrumentación y Metrología Eléctrica.

Partiendo de esta premisa, entramos en la materia que nos ocupa y que tiene que ver particularmente con guantes de caucho.

La Autoridad del Canal de Panamá a través del Laboratorio de Instrumentación y Metrología Eléctrica lleva más de 50 años realizando pruebas dieléctricas, y en el plano comercial, alrededor de 15 años desarrollándolas para las generadoras del país, tales como AES Panamá, Agrekko, entre otros.

Hay 6 clases de guantes, cuyas nomenclaturas van desde el 00 al 4, en donde cada nomenclatura especifica las características y usos específicos que tenga el guante.

Hay 2 tipos de guantes: Los que están hechos de caucho natural y que no son resistentes a la capa de ozono, y están los artificiales que están hechos de caucho sintético (elastómero), el cual es un material con la propiedad mecánica de poder sufrir mucha más deformación elástica bajo estrés que la mayoría de los materiales y aun así regresar a su tamaño previo sin deformación permanente.

En lo que al almacenamiento respecta, los guantes dieléctricos no deben ser guardados en lugares con temperaturas altas. Deben guardarse en lugares frescos y lejos de la exposición solar, dado que los rayos ultravioleta afectan de manera adversa la estructura de los mismos.

El periodo de vida útil de los guantes dieléctricos puede variar de 1 día a 6 años, dependiendo particularmente del cuidado y el uso que se les dé.

La ACP se rige bajo la norma ASTM F-496 que establece que a dichos guantes se les debe realizar la prueba de manera periódica (al menos cada 6 meses) pero por lo general el Laboratorio de Instrumentación y Metrología las realiza mensualmente superando con creces lo establecido.

Datos interesantes:

El precio de un par de guantes dieléctricos es de \$125.

El costo de hacer las pruebas a nuestros clientes comerciales es de \$22.00 por par de guantes.

Los pasos que se siguen para realizar las pruebas hidrostáticas son los siguientes:

- El cliente se apersona al Laboratorio de Instrumentación de la División de Energía y le entrega los guantes al Custodio de Herramientas.
- El operador idóneo que se encargará de realizar la prueba, hará una inspección ocular minuciosa a los guantes por señales de desgaste, roturas, grietas, agujeros o inclusive hasta por faltarle la etiqueta. Si a un guante le hace falta la etiqueta, no se le hace la prueba.
- Se procede a introducir los guantes a una lavadora en donde se lavan con agua tibia. Se pueden introducir hasta un máximo de 7 pares de guantes, y se le agrega a la máquina una onza de jabón líquido e rueba proplamente. De acuerdo al tipo de guante, se procede con la graduación de la máquina y se sumergen los guantes en una tina llena de agua potable. Dentro de cada

guante se introduce un electrodo para probar y sondear por fallas en la estructura del guante. La máquina automáticamente energiza la tina, y por un lapso exacto de 3 minutos se realiza la prueba.

- Si durante el proceso de inmersión el guante presenta algún defecto, la máquina inmediatamente lo detecta y activa una luz roja y amarilla que empiezan a titilar indicando la presencia del guante defectuoso. Se detiene la prueba y se procede con la remoción del guante. Cuando son guantes del personal de la ACP, con una tijera especial se le corta el dedo pulgar para que sea inutilizable y se le saca de servicio; cuando son guantes de un cliente comercial, se marca el lugar del daño y se le escribe "No Usar".





- Los guantes que pasan la prueba de manera satisfactoria pasan a una maquina sopladora de aire para que queden totalmente secos y libres de humedad por un tiempo aproximado de 15 minutos.
- Cuando culmina el proceso de secado, a cada guante se le espolvorea en su interior un talco especial dieléctrico para evitar la formación de humedad y fricción, aparte de absorber la sudoración al ser utilizado por el personal correspondiente.
- Seguidamente el operario completa el formulario No. 2209 (Informe de Prueba de Guantes para Trabajos Eléctricos) y, conjuntamente con cada par de guantes que pasen la prueba, se empaqueta en unas bolsas plásticas especiales, a los cuales se les removerá el aire y se sellaran para aislarlos de polvo y otros contaminantes.

Reemplazo de los Controles Electrónicos de los Gobernadores de Gatún



Por Paul Thomas, División de Energía.

La represa de Gatún es una represa de tierra y un vertedero de concreto tipo gravedad y en forma de arco localizada a un lado de las esclusas de Gatún, a 10 millas de la ciudad de Colón en el cauce del río Chagres. La construcción de la represa terminó en 1913, marcando un hito en el Canal el 27 de junio de ese mismo año cuando la última compuerta fue cerrada para elevar el lago Gatún a su máximo nivel de operación. La Central Hidroeléctrica posee 6 unidades generadoras contabilizando una potencia instalada total de 24 megawatts. La energía generada alimenta la red de transmisión de la ACP, y para dicha generación se utiliza el excedente del agua del lago Gatún.



Actualmente la ACP está en proceso de renovación de los controles de velocidad de las unidades generadoras de la planta, para mejorar la confiabilidad y desempeño de la central generadora. Estos controles son los que supervisan y regulan la operación adecuada y segura de las 6 unidades.

Gracias a los avances tecnológicos y notables mejoras en los procesos, los nuevos controles de velocidad han demostrado ser más confiables, llevando la carga de las Esclusas de Gatún satisfactoriamente en su operación en isla lo que permite que en caso de un apagón nacional operen sin inconvenientes.

Los controles que se están reemplazando fueron instalados en el año de 1994 con la tecnología de punta de ese entonces, que estaba basada en PLCs (Programmable Logic Controllers) y fue una mejora significativa sobre los sistemas electromecánicos que databan de los años 50, aparte de que había dificultades en conseguir las partes de repuesto ya que algunas de las empresas dejaron de existir.

Como parte de un plan multianual de modernización para la reversión del

Canal a manos panameñas, la División de Electricidad (como se llamaba en ese entonces) emprendió la labor de proceder con el reemplazo de las excitatrices, el embobinamiento y los controles de velocidad de las seis unidades generadoras.

En ese entonces los Señores Rodolfo Segundo (capataz eléctrico) y Lorenzo Chan (Gerente de las hidroeléctricas, hoy ya jubilado) fueron los que cargaron con la responsabilidad de desmontar los sistemas mecánicos y montar los nuevos sistemas electrónicos al equipo existente como también el rebobinado de las seis unidades generadoras. Luego de 21 años de operaciones continuas, los actuales controles están siendo reemplazados por equipo moderno y más eficiente y, curiosamente, el señor Segundo también está participando de dicho proceso.



Vista aérea del vertedero de Gatún y la central hidroeléctrica de Gatún durante una operación de control de inundaciones.



Generadores para rato
El capataz Rodolfo Segundo revisa los dos generadores mejorados en la planta hidroeléctrica de Gatún, donde tres unidades más serán remozadas en el verano y la sexta en 1994.



¡Flashback!
Luego de 21 años, el Sr. Rodolfo Segundo regresa a la Hidroeléctrica de Gatún para participar nuevamente de la operación de reemplazo de los controladores.



Ya fueron reemplazados de manera satisfactoria los controles de las unidades 5 y 6 en el año fiscal 2014; los controles de las unidades 3 y 4 fueron reemplazados en el año fiscal 2015 y para el año fiscal 2016 se van a realizar los reemplazos de los controles de las unidades 1 y 2 en la estación seca.

La Hidroeléctrica de Gatun tiene más de 100 años, sin embargo todavía se encuentra vigente gracias al férreo mantenimiento a la cual es sometida de la mano de la División de Energía. Así como nuestras instalaciones, nuestro personal también se mantiene a la vanguardia, actualizándose, mejorando e innovando, y sólo como una muestra pequeña podemos ver el ejemplo de Rodolfo Segundo quien continua ofreciendo su experiencia y su trabajo asegurando ¡Un Canal para rato!

CRÉDITOS

CONSEJO EDITORIAL

Emilio A. Messina G.
Tomas Fernández

EDICIÓN

Emilio A. Messina G.

ARTE Y DIAGRAMACIÓN

Telly Yaris

FOTOGRAFÍAS

Vicepresidencia de Comunicación Corporativa
Unidad de Documentación Histórica - IARC
Vicepresidencia Ejecutiva de Ambiente, Agua y Energía

ESTA ES UNA PUBLICACIÓN DE LA VICEPRESIDENCIA
DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DE LA ACP

ESCRIBAN A: caudal@pancanal.com

