

EN ESTA EDICIÓN

Editorial (pg. 1 & 8-9)

Actividades de Investigación (pg.2-3):

Análisis de COVID-19 por UniCartagena

Contaminación de metales en la bahía

Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos

Casa piloto de aguas domésticas en Barú

Capacitación (pg.4)

Testimonios de las Comunidades (pg.5-6):

Eventos (pg.7)

CONTÁCTENOS

 basic.cartagena@gmail.com

 Basic Project

Universidad EAFIT
Departamento de Geología
Carrera 49 N°7 Sur – 50
Tel.: (57)(4)-261-9500
Medellín, Colombia



Canada

UNIVERSIDAD
EAFIT

Universidad de
los Andes

Universidad de
Cartagena



BASIC Cartagena es un proyecto multidisciplinario de investigación aplicada sobre las Interacciones entre Cuencas, Mar y Comunidades en la zona costera de Cartagena, Colombia. La segunda fase del proyecto, “BASIC-Resiliente,” está en ejecución para el periodo 2018-2021 con el objetivo de contribuir al fortalecimiento de la gobernanza ambiental de la Bahía de Cartagena a través de la provisión de consejos basados en ciencia hacia políticas de desarrollo sustentable y compatibles con el clima. El proyecto está financiado por el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (IDRC) de Canadá y la Corporación Regional CARDIQUE, e implementada por la Universidad EAFIT, la Universidad de Los Andes, la Universidad de Cartagena y la Fundación HEO.

Editorial

CARTAGENA SE HUNDE BAJO EL MAR Hora de Planear el Futuro hacia 2050 y 2100

BASIC y el Programa Geored del Servicio Geológico Colombiano han adelantado una investigación sobre el nivel relativo del mar (NRM) 1952-2020 y las tasas de hundimiento (subsistencia) de los terrenos de Cartagena 2014-2019. Los resultados muestran que, en las últimas dos décadas, el NRM ha aumentado a una tasa de 7.02 mm /año. La tasa de hundimiento del terreno alrededor de la bahía de Cartagena es entre 4.3 y 5.8 mm/año. El estudio revela que el 58% del ascenso actual del nivel del mar es debido a procesos geológicos de compactación y hundimiento del



Proyección de áreas inundadas 2100 (Climate Central, 2019)

terreno, mientras solo el 42% restante se puede atribuir a procesos estéricos del nivel del mar global relacionados con el cambio climático. La tasa de ascenso del nivel del mar presentada en Cartagena es más del doble de la tasa global, destacando la importancia de enfocar los futuros planes de mitigación tanto en el ascenso del nivel del mar como en el hundimiento del terreno. (Continúa. pg. 8)

Inicia el Programa de Capacitación de BASIC



En marzo 2020, BASIC dio inicio al Programa de Capacitación sobre la Gobernanza Ambiental de la Bahía y Zonas Marinas. La primera jornada estuvo enfocada en el tema del agua y tuvo lugar en la Sede Caribe de UniAndes. Participaron 40 representantes de las comunidades costeras, incluyendo líderes, maestros, pescadores, jóvenes y amas de casa. Adicionalmente, participan representantes institucionales de los sectores públicos y privados, lo cual presenta la oportunidad de que se compartan espacios entre las comunidades y las instituciones. De esta manera, lo ideal sería que todos juntos fuesen alumnos y constructores de la gobernanza ambiental con un espacio de diálogo más horizontal, a pesar de las diferencias. (Continúa pg. 4)

Actividades de Investigación

Análisis de Coronavirus en el Laboratorio de UniCartagena

El laboratorio UNIMOL de la Universidad de Cartagena ha estado trabajando para combatir la pandemia a través de los análisis del Coronavirus. Liderado por la Dra. Doris Gómez Camargo, Directora del Grupo de Investigación UNIMOL y del Programa de Doctorado en Medicina Tropical de la Universidad de Cartagena, el laboratorio ofreció su apoyo a la ciudad desde el inicio del estado de emergencia nacional, permitiendo que Cartagena fuera la primera ciudad en Colombia en hacer las pruebas del virus. Desde entonces, el Instituto Nacional de Salud (INS) ha habilitado el laboratorio para la realización de las pruebas diagnósticas del coronavirus. Hasta el momento se han analizado 58.000 muestras, de las cuales más de 7.000 han dado resultados positivos para COVID-19. Esto ha permitido recibir el apoyo de las instituciones locales, abriendo la puerta a la consecución de recursos que permitan la búsqueda activa de casos asintomáticos en las comunidades vulnerables de la zona costera. El proyecto BASIC ha ayudado a la respuesta frente la pandemia a través de un aporte de \$70 millones COP dedicados a los análisis del coronavirus en las comunidades, con el apoyo de la financiación del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) de Canadá.



La Contaminación de Metales Continúa en la Bahía de Cartagena

Nuevos resultados de los metales encontrados en los sedimentos del fondo de la bahía de Cartagena muestran que la problemática de contaminación sigue. El hallazgo de contaminación de metales fue encontrado durante el monitoreo del año 2015 y publicado en la revista internacional *Estuarine and Coastal Shelf Science* (216: 187-203; 2019). La continuación del monitoreo en el año 2019 ha revelado resultados similares en cuanto a los metales. Los nuevos datos provienen de muestras tomadas en abril, agosto y noviembre de 2019 en 14 estaciones a lo largo de la zona industrial de Mamonal, el Canal del Dique y en la mitad de la bahía. Los análisis de laboratorio fueron realizados en la Universidad de Córdoba y sus resultados muestran que varios metales como el mercurio, cadmio, cromo, cobre, níquel,

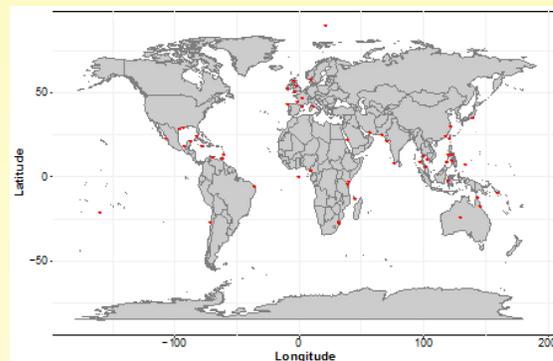


plomo, arsénico y zinc, aún se encuentran por encima del valor umbral para riesgos potenciales (TEL). En cuanto a las fuentes de contaminación, los resultados sugieren que el mercurio y cromo provienen de la zona industrial, que el cadmio, níquel y plomo se descargan del Canal del Dique, mientras el cobre, arsénico y zinc provienen de ambas fuentes: el Dique y la zona industrial.

Actividades de Investigación

Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos en las Zonas Marinas y Costeras

Se estimaron valores económicos de bienes y servicios que proveen los ecosistemas en zonas marinas y costeras alrededor del mundo. Para esto, se realizó una revisión sistemática de la literatura publicada en revistas revisadas por pares y se estimaron valores promedio de los hallazgos. En total se revisaron 692 artículos de los cuales, luego de una revisión de títulos y resúmenes, 87



cumplieron con los criterios de inclusión pre-establecidos: 1) Investigaciones desarrolladas en áreas marinas y costeras y 2) Estimaron costos o beneficios de los ecosistemas en estas áreas. Estos artículos fueron revisados de forma completa. Se pudo determinar 187 valores económicos para diferentes ecosistemas y servicios alrededor del mundo. Por ejemplo, para los arrecifes coralinos, se encontró que en promedio por hectárea por año el servicio de provisión es de USD\$ 145.4, de regulación USD\$ 676.4, de soporte USD\$ 34.6 y culturales es de USD\$ 653.8. Estos valores son de gran utilidad como insumo en la simulación de escenarios de contaminación y para la toma de decisiones en el juego de bahía compartida.

Se Finaliza el Diseño de la Casa Piloto de Aguas en Barú

El 25 de febrero 2020, se realizó una reunión con el Consejo Comunitario de Barú para presentar el diseño final de la casa piloto de aguas domésticas. Desarrollado para la Casa de la Cultura de Barú, este proyecto piloto se enfoca en el diseño, construcción e instalación de un sistema de abastecimiento y distribución de agua potable domiciliar además del control sanitario de las aguas negras. Igualmente se presentaron resultados sobre el uso de aguas domésticas en la comunidad, recopilados a través de encuestas realizadas por los estudiantes del colegio de Barú y estudiantes de EAFIT el semestre pasado. La presentación del diseño final fue bien recibida y aprobada por el Consejo Comunitario. El paso a seguir será la construcción e instalación del sistema de aguas domésticas junto con la comunidad misma. Sin



embargo, debido al estado de emergencia nacional por el COVID-19, la construcción del sistema de aguas se encuentra suspendida con la espera de retomar la actividad bajo mejores condiciones en el futuro próximo.

Capacitación

Inicia el Programa de Capacitación de BASIC *(Continuada de pg.1)*

Tanto la Fundación HEO como la Fundación Puerto Bahía apoyaron la preparación del programa de capacitación con la distribución de la convocatoria y confirmación de asistentes. Entre las comunidades costeras, una convocatoria abierta permitió la identificación de 5 representantes de diferentes grupos focales (líderes, maestros, pescadores, jóvenes y amas de casa) de las comunidades de Ararca, Santa Ana, Barú, Tierra Bomba, Punta Arena, Bocachica, Caño del Oro y Pasacaballos, sumando un total de 40 asistentes. Dada la prioridad de contribuir a la igualdad de género, al menos 50% de las participantes nominadas fueron mujeres. También fueron invitados representantes de 20 instituciones del sector público y privado de Cartagena, de las cuales participaron CARDIQUE, Aguas de Cartagena, la Gobernación de Bolívar, la Cámara Comercio de Cartagena, CORTEVA, Parques Naturales Nacionales y Cartagena Cómo Vamos.



En la primera de 6 sesiones, se llevó a cabo el módulo del Agua, el cual fue enseñado por docentes de la Universidad EAFIT y discutido desde varias perspectivas. Por una parte, se enfocó en el continuum del agua desde la tierra hacia el mar, concepto fundamental para entender el ciclo hidrológico, el clima y el impacto humano sobre la deforestación y la contaminación del agua. Por otra parte, se enseñaron aspectos de la calidad de las aguas marinas, la contaminación y los impactos generados por la descarga de aguas continentales y vertimientos locales.



Tras completar el componente pedagógico de la jornada, se prosiguió con una actividad tipo taller en la cual un grupo de cada comunidad y un grupo de las instituciones, se juntaron para conversar acerca de sus percepciones sobre el agua de la bahía y su uso. A cada grupo se le entregó una cartelera con un mapa delineado de la zona costera de Cartagena, sobre el cual los grupos dibujaron varios de los conceptos conversados para ilustrar sus impresiones del agua en el contexto geográfico de la bahía. Finalmente se colocaron las carteleras

en el aula y un representante de cada comunidad presentó las conclusiones de su grupo a toda la clase.

Los próximos módulos del programa de capacitación tratarán los temas de la salud, los recursos biológicos y la gobernanza. Además, se realizarán una salida de campo y una jornada integrada de cierre. Las próximas jornadas serán dictadas por la Universidad de Cartagena y la Universidad de Los Andes, con el apoyo de la EAFIT y de consultores expertos del proyecto. Debido a las medidas decretadas por el Gobierno Nacional en el marco de la Pandemia por COVID-19, en la actualidad se encuentran suspendidas las sesiones, a la espera de poder reactivarlas tan pronto como sea posible.

Las Comunidades Hablan sobre la Capacitación y el COVID-19

Con el ánimo de mantenernos en contacto con los participantes del programa, y gracias al apoyo de la Fundación HEO, indagamos acerca de sus expectativas sobre el diplomado, así como por la situación que actualmente enfrentan en sus comunidades con relación al COVID-19.

Diego Camargo, líder comunitario de Isla Barú, y quien se autodefine como ambientalista de corazón, manifiesta con entusiasmo la motivación e interés despertados con el inicio del diplomado para aprender sobre nuevas iniciativas que contribuyan a la conservación de la Bahía de Cartagena, los arrecifes adenaños y el medio ambiente en general.

Según señala Diego, las dificultades desatadas a nivel mundial a causa de la pandemia, se agudizan particularmente en comunidades con recursos y condiciones precarias, como la suya. No obstante, los habitantes de Isla Barú han contado con un abastecimiento parcial de agua potable durante este tiempo, producto de un acuerdo establecido dentro del proyecto de creación de la vía de la Península Barú. Adicionalmente han retomado sus canoas y remos, o han vuelto al campo, trayendo de vuelta actividades como la pesca y la agricultura a fin de encontrar fuentes de sustento, y para el cual también han recibido algunas ayudadas del sector privado.



El líder confía en que las acciones tomadas por el gobierno nacional surtan el efecto deseado de cara a la reanudación de actividades. En este respecto, el barulero anticipa muchos cambios y restricciones que perjudicarán particularmente el sector turístico y por ende a las comunidades que dependen de él. Aún así, Diego se mantiene optimista y destaca la buena disposición de sus coterráneos frente a alternativas que los ayuden a salir adelante.

Oliberta Guerrero, residente de la comunidad de Ararca, resalta la metodología empleada el primer día de clases, la cual consideró fundamental para la apertura del diplomado. Al participar en el programa, Oliberta espera desarrollar conocimiento y técnicas que le permitan comprender más de las problemáticas ambientales y generar soluciones que mejoren la calidad de vida de los habitantes de su localidad.

Dadas las fuertes repercusiones del COVID-19 en la economía del país, la joven ararquena enfatiza la posibilidad de reactivar ciertos sectores de la economía siempre que se cumpla efectivamente con los protocolos de bioseguridad. Para Oliberta, la administración eficiente de recursos como el agua, es una de las grandes enseñanzas que ha dejado la pandemia, pues pese a ser indispensable en la lucha contra el virus, en su comunidad han enfrentado retos con el abastecimiento.



En respuesta a los desafíos económicos, la pesca ha aumentado considerablemente en comparación con años anteriores. De acuerdo con la participante, la alcaldía y empresas ubicadas en el sector, han extendido ayudadas humanitarias a la población y los trabajadores de los hoteles han conservado sus empleos a pesar del cierre de las instalaciones. En los ojos de Guerrero, la motivación y la innovación son claves en la búsqueda de nuevas alternativas. El marketing digital podría ser una vía para la reactivación y operación de antiguos y nuevos emprendimientos en el marco de una nueva normalidad, concluye la joven.

Gilson Altamar, miembro de la comunidad de Santa Ana, ratifica la pertinencia e importancia del diplomado para poder así, desde su labor como líder comunitario, sentar bases con fundamento teórico y apoyadas en la experiencia de expertos en el tema ambiental, como los docentes del programa. “Aprender y replicar, es mi expectativa”, comenta el participante.

En relación con el tema del COVID-19, Altamar afirma que la pandemia no solo ha modificado los estilos de vida de las naciones, sino que además habrá que convivir con ella por muchos años. Según el líder, la vuelta a la normalidad del sector turístico será difícil y estará sujeta a una nueva normativa.

En medio de las complejidades de la situación actual, Gilson destaca de manera positiva que en su comunidad no ha faltado el agua. De igual forma relata como los lugareños han encontrado formas alternativas de sustento como la pesca de caracol, hechos que dan cuenta de la importancia de valorar los recursos naturales con los que se cuenta y de diversificar las actividades económicas. “Es importante retomar la pesca, el tema de la agricultura, es importante vincular al SENA para tener otras alternativas, y no solamente pensar en que podemos vivir del turismo”, concluye Altamar.



Lilia Herrera, ingeniera ambiental de la isla de Tierra Bomba, recalca el valor del diplomado realizado por BASIC para comprender las problemáticas que se presentan en la bahía. Sus expectativas como ambientalista incluyen crear consciencia dentro de su comunidad sobre los impactos generados en la bahía y proponer soluciones que contribuyan a su mitigación.

Frente al reinicio de actividades, Lilia expresa que no sabe cuándo regresará el turismo a las playas y que, de ocurrir, deberá llevarse a cabo con las medidas de seguridad respectivas. De momento, en su comunidad se ha vuelto a actividades como la pesca y la agricultura a fin de generar ingresos económicos para las familias. De igual forma, estas actividades se observan como alternativas a futuro para no depender totalmente del turismo.



Como aspecto positivo, en el marco de la pandemia, la ingeniera menciona con ánimo que han vuelto a ver la bahía cristalina y la reproducción de muchas especies de flora y fauna dentro de ella, eventos que conllevan a la valoración de los recursos naturales que poseen.

Neicer Elles, presidente del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Pasacaballos, lamenta la interrupción del diplomado debido a la emergencia desatada por el COVID-19. Según afirma, el inicio del diplomado representó para él una experiencia agradable y enriquecedora gracias a su dinámica, contenido y a la relevancia del contexto.

De manera desafortunada, Neicer explica como su comunidad ha sufrido numerosas pérdidas humanas durante la pandemia y ha sentido la falta de apoyo del distrito para afrontar dicha crisis. En materia de recursos, el servicio de agua se ha visto interrumpido inoportunamente, limitando así hábitos de higiene fundamentales para contrarrestar la propagación del virus. *(Continúa en pg.7)*



(Continuada de pg.6 - Testimonio de Neicer Elles)

La pesca por su parte no ha sido totalmente interrumpida, aún así, el control ejercido por las autoridades para asegurar el cumplimiento del llamado del gobierno nacional a quedarse en casa, ha afectado el sostenimiento de las familias, añade Elles.

Pese a las adversidades, el habitante de Pasacaballos espera con fe que en el futuro cercano se logre un restablecimiento de actividades igual o similar al anterior y que la población adopte con cultura las medidas sanitarias necesarias para hacer frente al nuevo coronavirus.

Eventos

Representando las Comunidades del Mundo en las Naciones Unidas

El pasado 3 de marzo de 2020, se celebró un importante evento mundial que puso la biodiversidad, en primer plano de la agenda de desarrollo sostenible mundial. En este evento, Clara Sierra, consultora experta quien participa en BASIC, tuvo la oportunidad única de aportar progresos transformadores en pro de la conservación y del uso sostenible de las especies de fauna y flora silvestres en respuesta a los desafíos mundiales de desarrollo sostenible, representando las comunidades locales del planeta en la celebración del Día Mundial de la Vida Silvestre, bajo el lema "Garantizar el sostenimiento de la vida en la Tierra". Esto se ajusta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas 1, 12, 14 y 15, y a sus amplios compromisos de aliviar la pobreza, asegurar el uso sostenible de los recursos y conservar la vida para detener la pérdida de la biodiversidad.



Ponencias Académicas en Conferencias Internacionales

Durante el último año, los investigadores de BASIC presentaron hallazgos del proyecto en varias conferencias internacionales. Un total de 8 ponencias, incluyendo presentaciones orales, resúmenes y E-posters, fueron exhibidos en 4 eventos como: La 13a Reunión Bienal de la Sociedad de Química y Toxicología Ambiental (SETAC) en Cartagena; La 1a Conferencia Latinoamericana de la Física de Estuarios y Océanos Costeros (LAPECO) en Brasil; El Diálogo de Cruceros en Cartagena; y la Reunión de Ciencias del Océano del AGU en EEUU. A través de estas ponencias, los investigadores transfieren a los colegas científicos y al público general el nuevo conocimiento generado por el proyecto sobre las interacciones entre el medio ambiente y la sociedad de las zonas costeras.



SETAC Latin America 13th Biennial Meeting
15-18 SEPTEMBER 2019 | CARTAGENA, COLOMBIA



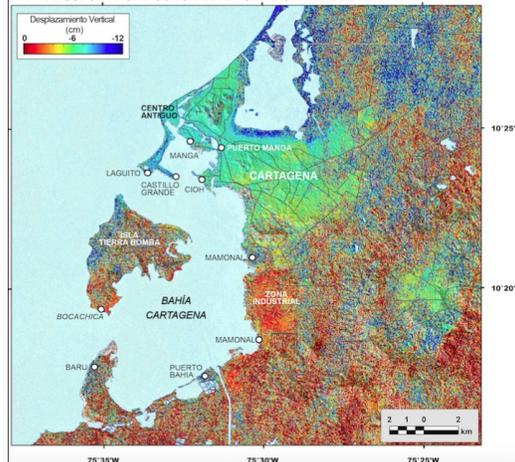
Editorial

Ascenso del Nivel Relativo del Mar *(Continuada de pg.1)*

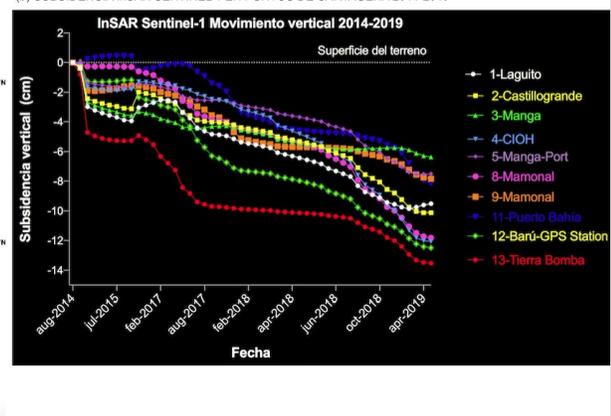
La investigación de BASIC en colaboración con el Programa Geored del SGC se enfoca sobre el nivel relativo del mar (NRM-el nivel del mar relativo a la superficie del terreno) 1952-2020 y las tasas de hundimiento (subsistencia) de los terrenos de Cartagena 2014-2020, mediante la combinación de datos procedentes de: (1) estaciones geodésicas GPS del SGC, (2) análisis de interferometría InSAR de imágenes satelitales Sentinel 1 y Terrasar X de las tasas de subsistencia (cm) de los terrenos litorales de la bahía y de la ciudad, (3) cálculos estadísticos de las tendencias del NRM nivel del mar de los datos del mareógrafo de la estación CIOH, y (4) datos de altimetría satelital costa afuera de Cartagena, para establecer el nivel del mar estérico derivado del cambio climático global.

Los resultados muestran que en las últimas siete décadas el NRM ha aumentado a una tasa de 5.98 mm/año. Las últimas dos décadas, 2000-2020, el NRM ha mostrado un incremento mayor de 7.02 mm/año. Los niveles de hundimiento del terreno, a partir de las estaciones GPS en el CIOH-Isla Manzanillo, Isla Barú-Sector Polonia y Canal del Dique, evidencian tasas de subsistencia 2014-2020 de 4.3, 5.6 y 5.8 mm/año, respectivamente. También, los datos InSAR de satélite 2014-2019 revelan hundimientos importantes del terreno en Cartagena. Por e.j., Castillogrande ha estado hundiéndose 21.7 mm/año mientras que la Isla Manzanillo ha mostrado movimientos verticales de 25.9 mm/año, con una subsistencia acumulada de 120.6 mm/año en cinco años de muestreo. El sector de Mamonal ha evidenciado subsistencias entre 14.8 y 25.3 mm/año. Al observar el mapa de subsistencia acumulada (imagen abajo) es evidente que el proceso de hundimiento de Cartagena es importante, de hecho, las magnitudes de subsistencia son similares, en órdenes de magnitud, al hundimiento de ciudades costeras y deltas como Jakarta, Shangai, Laos, Nueva Orleans, Mekong, Yangtze, Misisipi, entre otras.

MAPA DE SUBSISTENCIA ACUMULADA EN CARTAGENA 2014-2019



(b) SUBSISTENCIA InSAR SENTINEL 1 EN PUNTOS DE CARTAGENA 2014-2019



Al extraer la tasa de subsistencia de la estación GPS del CIOH de la tendencia del NRM 2000-2020, el 58% del ascenso actual del nivel del mar es debido a procesos geológicos de compactación y hundimiento del terreno. El 42% restante se puede atribuir a procesos estéricos del nivel del mar global y del Mar Caribe. Por lo tanto, el 100% del ascenso del mar en Cartagena no es debido al cambio climático. Este resultado tiene gran relevancia para los tomadores de decisión pues los futuros planes de mitigación de ascenso del nivel del mar y de inundaciones en la ciudad no deben enfocarse en los niveles globales reportados por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), de 3.3 mm/año. Cartagena presenta una tasa de ascenso del nivel del mar de más del doble de la tasa global. Además, es de esperarse que esta tasa se incremente en el tiempo dados los niveles importantes de hundimiento de los suelos de la ciudad.

La inclusión del cambio climático como única variable para los planes de ordenamiento territorial y prevención de inundaciones, hacia un mundo con niveles de inundación preocupantes y ya comprobados para las ciudades costeras globales, no es el adecuado para la futura planeación de Cartagena ante el cambio climático global. El componente geológico y de subsidencia de los suelos debe ser tenido en cuenta, monitoreado con más estaciones geodésicas y comparado espacialmente con evaluaciones satelitales. Estos datos de NRM y de subsidencia local deben ser incorporados en la planeación, conservación y proyección urbanística de la ciudad.

El proyecto BASIC también ha extractado de fuentes globales, por e.j., El Centro de Datos Climáticos de la Universidad de Hamburgo (ICDC <http://icdc.cen.uni-hamburg.de/1/daten/ocean/ar5-slr.html>) y del Programa Climate Central (<https://climatecentral.org/pdfs/2019CoastalDEMReport>), los modelos digitales 3D Lidar de alta precisión de Cartagena y las proyecciones de ascenso del nivel del mar ante escenarios de control de emisiones de gases invernadero del IPCC, moderado RCP 4.5 y sin reducción RCP 8.5. En el escenario RCP 8.5, Cartagena experimentará ascensos de nivel del mar de 26 cm al 2050 mientras que para el 2100 se observarán ascensos del orden de 76 cm (ver imagen abajo).

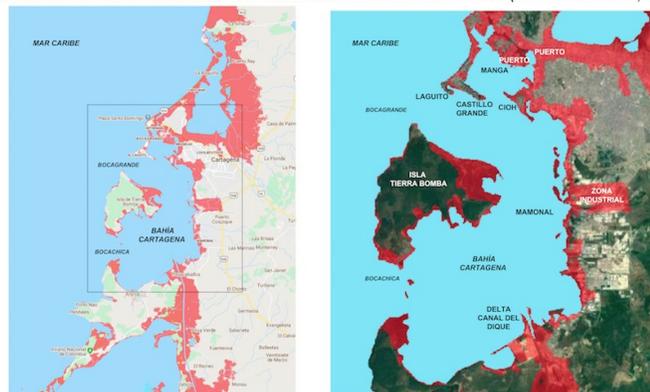
Estos valores no incluyen las tasas de subsidencia y hundimiento de los terrenos. Un dato conservativo, usando la menor tasa de subsidencia observada (4.2 mm/año), hacia el 2050 y 2100 los ascensos estarían en el orden de 35 y 95 cm, respectivamente. Además estas proyecciones tampoco incluyen las recurrencias futuras de niveles extremos del mar por mares de leva y mareas astronómicas.

La política y quienes la practican, los tomadores de decisión, no incluyen en sus agendas planes de mediano y largo plazo. Los programas gubernamentales incluyen, generalmente, tiempos cortos de duración de acuerdo con la duración de los gobiernos de turno, y pensar en planes de 30 y 70 años, como por

ejemplo, las proyecciones de ascenso del nivel del mar y de inundación futura, no están en una agenda viable ni política ni ambiental. Sin embargo, los riesgos futuros ante el ascenso del nivel del mar en Cartagena, de conservación de patrimonio histórico, de inversión y proyección urbana, y de mitigación por inundación en las comunidades costeras vulnerables, si merecen una visión de planeación en el mediano plazo, al menos ante los niveles de ascenso del mar a 30 años. Es hora de comenzar a planear el futuro de Cartagena con base en ciencia, en monitoreo ambiental, de polución, del nivel del mar y del hundimiento de la ciudad.

Nota: Los análisis científicos del NRM y de subsidencia de Cartagena, presentados en este editorial de BASIC, están siendo evaluados por pares internacionales en la revista de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos.

PROYECCIÓN DE ÁREAS INUNDADAS ANTE ASCENSOS DEL NIVEL DEL MAR 2100 (CLIMATE CENTRAL, 2019)



PROYECCIONES DE ASCENSO DEL NIVEL DEL MAR EN CARTAGENA (CLIMATE DATA CENTER, UNIVERSIDAD DE HAMBURGO)

