



SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE RIESGOS COSTEROS ALTERNATIVAS DE INTERVENCIÓN NATURALES, ESTRUCTURALES E HÍBRIDAS

Eng. José L. Flores-Medina
President

2019-2020

PRESENTACION



AGENDA:

- Breves datos introductorios de referencia
- Alternativas de implementación de elementos naturales o híbridos como medidas estructurales para proteger vida y propiedad
- Otras proyecciones de inundación para utilizarse en el diseño e implementación de un proyecto en el litoral costero
- Estrategias de adaptación a considerar en la toma de decisiones para nuevos diseños

BREVES DATOS INTRODUCTORIOS DE REFERENCIA



- Según algunas proyecciones, se espera que los efectos de cambio climático críticos que iban a ocurrir al fin de este siglo ocurran en los próximos 20 a 30 años.
- Se espera que para el 2040 haya un impacto mayor en los sistemas de arrecife de coral a nivel global.
- El sector turístico ya está impactado por la pérdida de sus áreas de playa, y las infraestructuras aledañas a la orilla de las playas también están afectadas. Esto trae otro problema, el de las inundaciones en las áreas bajas pegadas a la costa que ya se está viendo, ejemplo en **Ocean Park**.
- Las principales causas de erosión costera son debido: elevación del nivel del mar, fenómenos tectónicos, temporales o huracanes, transportes de sedimentos por corrientes, fuerte oleaje y vientos.

BREVES DATOS INTRODUCTORIOS DE REFERENCIA



- Cambios debido al incremento del nivel del mar en la zona costera de **Ocean Park** entre el 2018 y 2019.

BREVES DATOS INTRODUCTORIOS DE REFERENCIA



- Erosión costera cercana a edificios en **Rincón**. Las playas de Rincón fueron una de las zonas costeras más impactadas por María donde la arena no ha vuelto y ya hay playa en algunas áreas.

BREVES DATOS INTRODUCTORIOS DE REFERENCIA



- El 90% de las dunas en las playas mostró pérdida de elevación (se aplanaron) luego del huracán María. En Playas, desde el municipio sureño de Salinas hasta Ceiba, se redujeron drásticamente las dunas. **Playa de La Boca, en Barceloneta.** Gran parte de la línea costera se aplanó, aumentando el riesgo de inundaciones y la vulnerabilidad de comunidades



- **Otras áreas impactadas alrededor de Puerto Rico comprenden cayos e islotes de los que podemos mencionar los siguientes:**
 - Isla Ratones, Cabo Rojo
 - Isla Palominito
 - Parcelas Suárez, Loíza
 - Comunidades de Rincón, Cayo Aurora, Isla Guilligan
 - Ocean Park
 - Isla Piñero, Joyuda
 - Comunidades costeras de San José y Guanajibo en Mayagüez
 - Comunidades de Palmas del Mar
 - Punta Santiago, Humacao
 - zonas norte central y noroeste (de Manatí a Mayagüez) y zonas al sureste
 - entre otros

ALTERNATIVAS DE IMPLEMENTACIÓN DE ELEMENTOS NATURALES O HÍBRIDOS COMO MEDIDAS ESTRUCTURALES PARA PROTEGER VIDA Y PROPIEDAD



- Reconocer arrecifes de coral existentes en estado crítico y restaurarlos.
- Instalar arrecifes de coral artificiales para disipar la energía de oleaje y emular lo que hacen los naturales.
- Agregar artificialmente arena a la costa al mismo ritmo que la costa se está erosionando, para neutralizar la erosión de una manera muy simple. La arena se erosionará, por lo que se debe agregar arena nueva periódicamente, por ejemplo, una vez al año, para mantenerse al día con la erosión.
- Restauración o construcción de ecosistemas estratégicos dunas, mangles y humedales.
- Reubicación de estructuras aledañas y mayor control de construcción de edificaciones cerca de las costas afectadas.
- Medidas de restauración de playas, como el proceso '**beach nourishment**' aplicado en Florida, Texas y California, donde se identifican bancos de arena en las zonas subacuáticas cercanas a las playas y se repone esa arena perdida.

ALTERNATIVAS DE IMPLEMENTACIÓN DE ELEMENTOS NATURALES O HÍBRIDOS COMO MEDIDAS ESTRUCTURALES PARA PROTEGER VIDA Y PROPIEDAD



- Town of Nags Head, North Carolina, **beach nourishment** project, on july 16th 2019

BREVES DATOS INTRODUCTORIOS DE REFERENCIA



- La arena del fondo marino de Great Yarmouth crea **defensas móviles de dunas** para proteger las aldeas. Casi cuatro millas de la costa de **Norfolk**, cerca de Bacton, se han rellenado con arena nueva. Aunque se espera que la arena se erosione y se mueva con tormentas y corrientes, los ingenieros del proyecto dicen que comprará de **15 a 20 años más** para una costa donde se predice que las comunidades costeras se moverán hacia el interior a finales de este siglo debido al aumento de los mares causado por el cambio climático

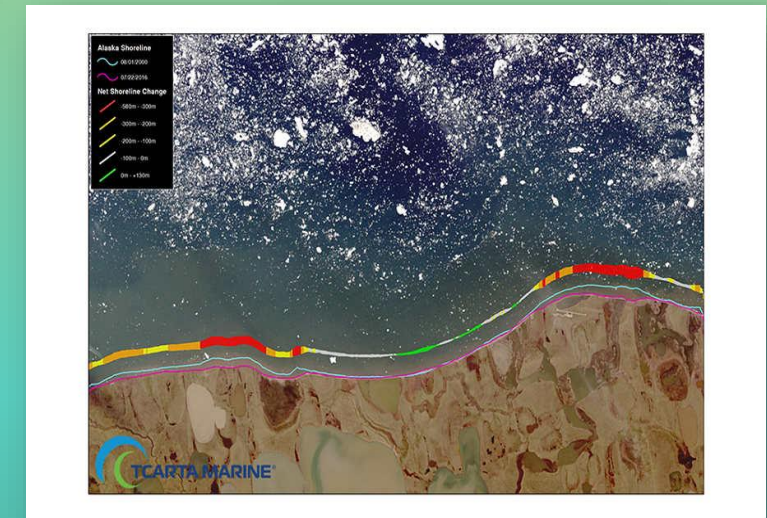
BREVES DATOS INTRODUCTORIOS DE REFERENCIA



OTRAS PROYECCIONES DE INUNDACIÓN PARA UTILIZARSE EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO EN EL LITORAL COSTERO



- Datos de Cartografía náutica, Fotogrametría, y/o Remote sensing (teledetección)
- Modelos de softwares para monitorear erosión tales como USGS-EROS, EOS Data Gateway, HYDRO-1K, entre otros.
- Estudios Batimetría (planos, modelaje digital)
- Drones para monitorear erosión



OTRAS PROYECCIONES DE INUNDACIÓN PARA UTILIZARSE EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO EN EL LITORAL COSTERO



- Drones para monitorear erosión o inundaciones costeras son bien importantes para desarrollar estrategias y proteger comunidades aledañas

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN A CONSIDERAR EN LA TOMA DE DECISIONES PARA NUEVOS DISEÑOS



- Reforzar las políticas públicas relacionadas y evaluar la necesidad de política pública adicional para proteger nuestros recursos naturales en las costas
- Cotejar las guías y la legislación existentes sobre el tema y evaluar si se deben reforzar la misma de manera mas resiliente. Ej. "Ley de la Junta Interagencial para el Manejo de las Playas de Puerto Rico". Ley Núm. 293 de 21 de agosto de 1999, según enmendada.
- Cotejar planes de uso de terrenos en términos de protección de las áreas costeras afectadas y mejoramiento de los procesos de planificación existentes en dichas áreas
- Prohibición de construcciones bien cerca de la costa para así ayudar a la retroalimentación de la área en las playas y darle espacio al mar para adaptarse a eventos atmosféricos

FUENTES DE REFERENCIA



- <https://www.claridadpuertorico.com/el-impacto-del-cambio-climatico-en-puerto-rico/>
- <https://climate.nasa.gov/causas/>
- https://ec.europa.eu/clima/change/causes_en
- <https://www.bbc.com/mundo/noticias-45792863>
- <https://www.metro.pr/pr/noticias/2019/02/03/buscan-asegurar-viabilidad-de-ruta-de-desalojo-en-mayaguez.html>
- <https://www.primerahora.com/suroeste/noticias/puerto-rico/nota/erosionymasamenazancondesaparecerlaislaratones-1304152/>
- <https://ejatlas.org/conflict/coastal-erosion>
- <https://dialnet.unirioja.es>

FUENTES DE REFERENCIA



- <https://www.elnuevodia.com/noticias/locales/nota/trabajanentresiniciativasdeerosioncostera-2514238/>
- <https://www.miprv.com/la-erosion-costera-es-un-reto-enorme-y-costoso-para-puerto-rico/>
- <https://www.capeandislands.org/post/cape-cods-biggest-ever-beach-nourishment-project-could-be-coming-sandwich#stream/0>
- <https://www.dredgingtoday.com/2019/07/17/nags-head-beach-nourishment-progressing-north/>
- <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v31n3/v31n3a09.pdf>
- <http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2017/08/Estudio-estrategias-de-adaptacion-en-la-planificacion-de-usos-de-terrenos.pdf>
- https://webapps.itc.utwente.nl/librarywww/papers_2003/peer_ref_conf/saavedra_eva.pdf
- <https://es.slideshare.net/LocMnanteau/la-lucha-contralaerosin-costera-que-soluciones-tanicas-y-polticas-de-ordenamiento-55391080>
- <http://copu.uprrp.edu/aceleracion-de-los-procesos-geologicos-a-causa-del-huracan-maria/>

FUENTES DE REFERENCIA



- <https://www.elnuevodia.com/noticias/locales/nota/lasplayasdepuertoricoperdieronelevaciontraselpasodemaria-2395639/>
- <https://www.paralanaturaleza.org/dale-un-giro-a-las-costas-urge-construir-lejos-del-mar/>
- <https://www.efeverde.com/noticias/dunas-desaparecieron-playas-puerto-rico-huracan-maria/>
- <https://www.theguardian.com/environment/2019/sep/20/norfolk-slows-down-coastal-erosion-with-sandscaping-scheme>
- <https://phys.org/news/2018-12-drones-coastal-erosion-ghana.html>



GRACIAS POR SU ATENCION