**Perfiles de las costas:**

**Grado escolar**

8º a 12º

**Objetivos**

\* Proporcionar a los estudiantes de secundaria una experiencia de aprendizaje basada en la investigación.

\* Aumentar la concienciación pública y comprensión de los procesos costeros y los peligros.

\* Obtener una mejor comprensión de la relación entre los procesos costeros, la morfología de las playas y el cambio de la línea costera.

**Carolina del Norte. Curso estándar de estudios**

6.o Grado

(ESS.6.3.1)

Ciencias medioambientales y de la tierra (ESS.EES.5.2, ESS.EES.6.1)

**Un ejercicio de campo que examina la topografía de las playas y los procesos costeros**

**Resumen:**

Trabajando en equipos, los alumnos realizan levantamientos **topográficos** (perfiles de playa) utilizando un par de varillas de esmeril (mástiles de perfil), una cinta métrica y un nivel de mira para levantar con precisión una orilla desde las **dunas marinas** hasta la línea del agua.
Los alumnos también miden la velocidad y dirección del viento, estiman el ancho de la zona de oleaje y observan el tipo de rompeolas. Anotan la dirección, altura y periodo de las olas, y estiman la velocidad y dirección de la corriente **litoral** utilizando un flotador, un cronómetro y una cinta métrica. Si el tiempo lo permite, los alumnos también pueden cuantificar la vegetación presente a lo largo del perfil y recoger muestras de sedimentos para analizarlas en el laboratorio. De vuelta al aula, los alumnos analizan sus datos y buscan relaciones entre los fenómenos observados.

**Preparación para el trabajo de campo:**

Cuando planifique una fecha para sus estudios en la playa, primero debe comprobar las tablas de mareas y programar su salida de campo para que coincida con la marea baja. Dos días antes de la salida al campo programada, deberá comprobar la previsión meteorológica y reunir el equipo de muestreo (utilice la lista de comprobación del equipo que figura a continuación).

**Materiales:**

***Lista de equipos para el perfil de la playa***

1. Varillas de esmeril o palos largos de madera marcados en incrementos de centímetros (mástiles de perfil)
2. Cinta métrica (en metros)
3. Brújula de observación
4. Nivel de mira (se puede comprar en una ferretería local - $14.95)
5. Pequeñas banderas metálicas de reconocimiento o estacas de madera
6. Portapapeles
7. Formularios de datos y lápices/bolígrafos

*Equipos de medición de procesos*

1. Brújula de observación
2. Medidor de viento (Medidor de aire Dwyer, modelo 460 - $29.00)
3. Cronómetro
4. 3 flotadores (pelotas de goma/plástico que se puedan lanzar al menos 30 m)

**Contexto:**

Una playa es un relieve [geológico](http://en.wikipedia.org/wiki/Geology) [formado](http://en.wikipedia.org/wiki/Landform) por partículas de [roca](http://en.wikipedia.org/wiki/Rock_%28geology%29) sueltas, como [arena](http://en.wikipedia.org/wiki/Sand), grava, guijarros y piedras de mar, combinadas con gran cantidad de [fragmentos de conchas](http://en.wikipedia.org/wiki/Animal_shell). Los sedimentos de la playa están en constante movimiento debido a los vientos, las mareas y la actividad de las tormentas, así como a las perturbaciones causadas por el hombre (vehículos todoterreno y actividades de nutrición de la playa). Una playa de arena típica se compone de tres zonas generales: un frente de playa, una **cresta de berma** y una formación de dunas.
El frente de playa es la zona que va desde el borde del agua hasta la cresta de berma (también conocida como zona intermareal). La cresta de berma es la zona más alta de la playa que las olas arrastran y depositan la arena. Las dunas se forman cuando la arena es arrastrada por el viento desde el frente de playa y se deposita en el margen hacia la tierra por encima de la cresta de berma. Las dunas se estabilizan y se hacen más altas gracias a las hierbas y otras plantas que atrapan la arena arrastrada por el viento.

Cuando una ola golpea una playa, el agua de la ola se precipita playa arriba todo lo que puede hasta **disipar** su energía. Una vez que no hay más energía para transportar el agua más arriba en la playa, el agua simplemente vuelve a caer por la playa hacia el océano y en el proceso deposita arena, sedimentos y escombros en la cara de la playa. A medida que el agua **se retira** de la superficie de la playa, se recogen más partículas de sedimento que son arrastradas con el agua de vuelta al mar. Aunque los sedimentos se mueven constantemente en la playa, suele existir un equilibrio entre la deposición y la eliminación. A veces ocurren cosas que alteran ese equilibrio natural.

Durante el invierno son frecuentes las fuertes tormentas a lo largo de la costa y las playas suelen erosionarse. Esto se debe a que las tormentas producen olas mucho más fuertes y destructivas de lo normal. La fuerza de las olas de las tormentas retira muchos más sedimentos de la playa de los que deja. En verano, las olas son más tranquilas y, por tanto, se depositan más sedimentos de los que se retiran, por lo que la playa se acumula durante estos meses.
De nuevo, con el tiempo se mantiene un equilibrio general entre la eliminación (en invierno) y la deposición (en verano) de sedimentos en la playa. Las tormentas severas, como los huracanes, son las que más daño causan a las playas. A menudo cambian por completo la forma y la zona de la playa. Los huracanes pueden incluso arrasar las dunas, que se erigen como la última línea de defensa para proteger la tierra que hay después de ellas. Sin las dunas para detener el agua, las olas arrastran el agua sobre las carreteras y hacia las casas de la playa, a veces destruyendo todo a su paso.

Se realiza un perfil de la playa para controlar cómo cambian las playas con el tiempo. Algunos cambios son menores y pasan desapercibidos. Otros son mayores y dan lugar a un perfil de la playa totalmente nuevo. En esta actividad realizarás un perfil de la playa inspeccionándola y registrando los cambios de elevación. Cuando vuelvas a clase, examinarás tus datos y trazarás tu perfil de la orilla. Después recopilar las mediciones de tu perfil, medirás la velocidad y dirección del viento, estimarás el ancho de la zona de oleaje y observarás el tipo de rompeolas. También anotarás la dirección, altura y periodo de las olas, y estimarás la velocidad y dirección de la corriente litoral utilizando un flotador, un cronómetro y una cinta métrica.
Estas mediciones del proceso nos ayudan a entender por qué cambia la playa.

**Actividad:**

***Reconocimiento inicial del sitio***

Antes de comenzar tu perfil de la orilla da un breve paseo por la playa y realiza observaciones **cualitativas** sobre la forma de la playa e identifica los rasgos destacados de la playa, como la duna marina, la línea de vegetación, la línea de rocas, las crestas de bermas y la zona brillante. Tomarte tiempo para caminar por la playa sin la preocupación de tener que tomar una medida exacta te ayudará a interpretar los datos **cuantitativos** que recojas mientras realizas tu perfil de la orilla. Recorre un poco la playa y observa si hay algún elemento destacado o inusual, como peces muertos o algas en la playa. Observa cómo ha cambiado la playa desde tu última visita. ¿Parece haberse **erosionado** o **acrecentado**? ¿Ha habido modificaciones humanas?

***Parte I: Medición del perfil de la playa***

Un perfil de la playa es una **transección** topográfica medida **perpendicularmente** a la línea de la costa. Tomar varios perfiles de la costa a lo largo del tiempo nos permite examinar las tendencias de erosión y acreción del litoral y nos proporciona un medio para evaluar la recuperación de la playa después de una tormenta.

Medirás los perfiles de las playas utilizando la técnica Emery, llamada así por la persona que aplicó este método de medición topográfica a los estudios de playas. Es sencillo y de "baja tecnología" pero preciso. Sin embargo, es necesario hacer una nota de precaución muy importante. Si se comete un error de medición en un punto, todos los puntos posteriores a lo largo del perfil se compensarán con esa cantidad del error. Por lo tanto, tómate tu tiempo y comprueba dos veces cada lectura. Es muy decepcionante darte cuenta después de regresar del campo de que los datos que tanto te ha costado obtener son erróneos.

1. ***Marca el perfil con estacas o banderas***: delinear la línea de transección antes de realizar las mediciones garantizará que el perfil de la orilla se haga en línea recta y perpendicular a la línea de la costa.
	1. Una persona se dirige a la cresta de la duna marina o a otro punto desde el que se vea todo el perfil. Utilizando una brújula de observación, vuelve a apuntar al **punto de referencia** [inicio del perfil hacia la tierra: debe ser un punto del Sistema de Posicionamiento Global (por sus siglas en inglés, GPS) si es posible] y muévete hacia la izquierda o la derecha hasta obtener el azimut correcto [cuando apunte hacia tierra, el **azimut** será en realidad el recíproco (180 grados de diferencia) del valor indicado como azimut]. Coloca una estaca o una bandera en este lugar. Asegúrate de que tu transección sea perpendicular a la interfaz tierra/agua. El propósito de este paso es delinear una línea recta. Si miras hacia atrás hasta tu punto de partida y luego giras 180 grados en la otra dirección (ahora de cara al agua) y no estás perpendicular al agua, entonces tienes que ajustarte (moviéndote a la izquierda o a la derecha) para que la línea que traces sea perpendicular al agua.
	2. De pie sobre este punto, haz que un miembro del equipo con una estaca o una bandera se desplace aproximadamente a mitad de camino entre tú y el punto de referencia. Alinea a esta persona de modo que se encuentre en el perfil (entre tú y el punto de referencia). Pídeles que coloquen otra estaca o bandera. La parte hacia la tierra del perfil ya está marcada.
	3. Todavía de pie en el mismo punto determinado en (a), gira 180 grados y, con la brújula, sitúate hacia el agua en la dirección del azimut adecuado para el perfil. Haz que un miembro del equipo se dirija a la línea húmeda/seca (la línea húmeda/seca es el límite más hacia tierra de la arena mojada por el agua del océano, no por la lluvia). Indica al miembro del equipo que se desplace hacia la izquierda o la derecha hasta que se encuentre sobre el perfil. Pídeles que coloquen una estaca o una bandera en este punto.
	4. Ahora haz que el miembro del equipo se mueva hacia ti a lo largo del perfil. Alinéalo sobre el perfil. Pídele que coloque una estaca o una bandera en la línea de vegetación (extensión de la vegetación hacia el mar).
	5. Coloca otras banderas a lo largo del perfil en todas las crestas de bermas, la última línea de oleaje de marea alta (a menudo delineada por una línea de escombros o un límite húmedo/seco), los bordes de los caminos de la playa y otras características que quieras asegurarte de medir durante el estudio del perfil.

**Nota:** Si se puede ver todo el perfil desde la orilla del agua, se necesitarán menos estacas. Este será el caso cuando se mida un perfil sin una duna marina prominente. La idea es colocar los marcadores de forma que al menos 2 de ellos sean visibles detrás o delante de los topógrafos cuando realicen el levantamiento topográfico.

2. **Realiza el levantamiento topográfico (perfil)**: después marcar la línea del perfil, estarás listo para medir distancias y alturas a lo largo del perfil. Se necesitan al menos tres personas para esta tarea: una persona será el registrador de datos; otra sujetará la varilla superior y utilizará el nivel de mira para leer la varilla inferior; y otra sujetará la varilla inferior (hacia el mar) y determinará la distancia horizontal entre los puntos de datos.

* 1. Comienza en el punto de referencia. Las dos personas que sujetan los mástiles de perfil deben situarse de 3 a 5 metros de distancia en la línea de transección, con la persona que sujeta el poste superior situada en el punto de referencia y la que sujeta el poste inferior de 3 a 5 metros hacia el mar. La persona que sujeta el poste superior utilizará el nivel de mira (Fig. 1) para determinar el cambio de elevación desde su ubicación hasta la del poste inferior. El registrador de datos anotará en la hoja de datos (Apéndice I) la altura ocular de la persona del poste superior (altura a la que se utilizó el nivel de mira) y la ubicación en el poste mar adentro (inferior) en la que el punto de mira del nivel de mira se cruza con el poste. También se medirá y registrará la distancia horizontal (en metros).



|  |  |
| --- | --- |
| Figura 1. Nivel de mira para determinar el cambio en la elevación de la playa. | Figura 2. Vista a través del nivel de mira. Cuando la burbuja está en el centro la vista está nivelada y debe leerse el mástil de perfil hacia el mar. |

**Nota:** La distancia máxima entre las varillas debe ser de unos 5 metros. Deberán medirse distancias más cortas cuando se produzca un cambio en la pendiente del terreno o alguna otra característica topográfica clave, como la cresta de berma.

* 1. Una vez recopilados todos los datos del primer punto, el individuo que sujeta el poste superior se desplazará a la ubicación del poste inferior y lo sujetará (sin moverlo). El poste inferior se convierte en el poste superior y el poste superior se desplaza 3 a 5 metros hacia el mar. Asegúrate de permanecer en la transección. El procedimiento se repite hasta que el equipo de topografía alcanza la línea del agua. Todos los datos deben registrarse en la hoja de datos. Una vez de vuelta en el aula, los datos pueden utilizarse para elaborar un gráfico del perfil de la playa. Si la playa se sondea varias veces, los múltiples perfiles pueden utilizarse para evaluar los cambios topográficos tanto temporal como espacialmente.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Estudiante sujetando un mástil de perfil de madera. | Alumno que utiliza el nivel de mira para determinar el cambio vertical (elevación).  | Alumnos midiendo la distancia horizontal con cinta métrica. |

***Parte II: Mediciones del proceso***

Seguir la topografía de la playa nos muestra cómo cambia la playa, pero medir el viento y las olas nos ayudará a comprender por qué cambia la playa. Las mediciones del proceso que realizas durante tus visitas a la playa son solo una instantánea de lo que ocurre en términos de viento, olas y corrientes. Sin embargo, lo que es realmente pertinente para el estado en el que encuentras la playa es lo que estuvo ocurriendo durante algún periodo de tiempo (de horas a meses) antes de tu llegada. A menos que obtengas mediciones del proceso todos los días, no podrás recopilar suficientes datos para relacionar adecuadamente tus mediciones con tus perfiles de la playa. Afortunadamente, hay muchas zonas en las que los instrumentos adquieren datos cada hora sobre el viento y las olas.

La Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (por sus siglas en inglés, NOAA) gestiona estaciones meteorológicas, de corrientes y oleaje en toda la costa de los Estados Unidos. Sin embargo, es probable que estas estaciones no se encuentren en la ubicación de tu perfil de la playa, pero puedes utilizar las mediciones que realices para determinar las diferencias en las mediciones entre tu ubicación y las estaciones de funcionamiento continuo. Cuando tengas suficientes mediciones simultáneas, podrás "calibrar" los datos continuos para tu ubicación de la playa. Por ejemplo, si tus mediciones de la altura de las olas son sistemáticamente superiores a las obtenidas por un medidor de alta mar, sabrás que debes aumentar las mediciones de la altura de las olas en el medidor de alta mar antes de aplicar los datos a tu ubicación de la playa. Del mismo modo, si la dirección del viento en una estación meteorológica es sistemáticamente más del norte que en tu localidad o la velocidad es mayor, entonces ya sabes cómo corregir estos datos para tu ubicación.

Hay otra razón para realizar mediciones cuidadosas de los procesos. Se trata simplemente de perfeccionar tus dotes de observación y aumentar su apreciación de los procesos físicos que conforman el entorno de la playa. Las técnicas aquí utilizadas son cualitativas, por lo que 3 personas realizarán estimaciones para proporcionar datos más fiables. Los datos de medición del proceso se registrarán en la hoja de datos adjunta (Apéndice II).

1. ***Dirección y velocidad del viento***
	1. Dirígete a un punto elevado en la zona de los perfiles de la playa. La cresta de la duna marina o encima de un malecón estarían bien. Asegúrate de que no está protegido del viento en ninguna dirección.
	2. Enfréntate directamente al viento sintiéndolo en la cara. Sin mover la cabeza, levanta la brújula de observación y determina el rumbo apuntando hacia el viento. Registra este punto de referencia magnético.
	3. Mira directamente al viento y sostén el anemómetro contra el viento. Sostén el medidor en posición vertical con los dos orificios de la parte inferior directamente hacia el viento. Lee el nivel en el que está suspendida la bola. Si la bola está en la parte superior, coloca el dedo índice sobre el orificio superior y lee en la escala de alto alcance. Maniobra el medidor de modo que se obtengan las lecturas más altas. Así sabrás si lo tienes apuntando directamente al viento.
	4. Observa el medidor durante aproximadamente 1 minuto y determina la velocidad sostenida del viento. La velocidad sostenida del viento no incluye las ráfagas repentinas ni los periodos cortos de viento en calma.
	5. Determina y registra la velocidad máxima de la ráfaga de viento durante este tiempo.
2. ***Dirección de las olas***
	1. Desde el mismo punto en el que determinó la dirección y la velocidad del viento, determina ahora la dirección desde la que vienen las olas.
	2. Mira a través de la zona de rompeolas y concéntrate en las olas donde rompen por primera vez. Gira la cabeza de modo que mire directamente a las olas que se aproximan. Levanta tu brújula de observación y determina el rumbo directamente hacia las olas. Registra este punto de referencia magnético. Al apuntar sobre los rompeolas, puede resultarte útil alinear el borde horizontal del compás de modo que quede paralelo a la línea del rompedor.
	3. Es importante centrarte en las olas donde rompen por primera vez mar adentro y no en las olas cercanas a la playa.
	4. Mantén en secreto tu medición de la dirección de las olas y pasa la brújula de observación al segundo y luego al tercer observador para tus determinaciones.
	5. Todos los observadores deben registrar su observación en el lugar que corresponda a su número de observador, tal y como está escrito en la parte superior del formulario.
3. ***Altura de ruptura de las olas***
	1. Acércate a la línea del agua y calcula la altura de las olas rompientes cuando rompen por primera vez mar adentro. Moverte hacia la línea del agua te da una mejor perspectiva para estimar la altura. Estarás casi al mismo nivel de las olas.
	2. Registra tu estimación en centímetros en el formulario de datos. Asegúrate de anotar en el lugar que corresponda con tu número de observador en la parte superior del formulario de datos.
	3. Mantén tu estimación en secreto y pasa el formulario al siguiente observador.
4. ***Periodo de la ola***
	1. Concéntrate en un punto imaginario en el centro de la zona de oleaje.
	Contarás las olas que pasan por este punto inmóvil durante 10 segundos.
	2. Cuando la cresta de una ola pase por tu punto cuéntalo como cero y pon en marcha tu cronómetro. La siguiente ola es la número uno.
	3. Cuando la 10ª ola pase por tu punto, para el reloj.
	4. Divide el número de segundos entre 10 para obtener el periodo de la ola.
	No olvides convertir los minutos de tiempo en segundos antes de dividir.
	5. Registra tu estimación en segundos en el formulario de datos. Asegúrate de anotar en el lugar que corresponda con tu número de observador en la parte superior del formulario de datos.
	6. Mantén tu estimación en secreto y pasa el formulario al siguiente observador.
5. ***Ancho de la zona de rompiente***
	1. De pie en la línea del agua, calcula el ancho de la zona de rompiente. Es la distancia desde la línea del agua hasta donde rompen las olas por primera vez. Registra tu estimación en metros en el formulario de datos. Al igual que con las mediciones del periodo y la altura, asegúrate de registrar en el lugar que corresponda con tu número de observador en la parte superior del formulario de datos. También debes tener en cuenta que la mayoría de las personas tienden a subestimar las distancias a través del agua.
	2. Mantén tu estimación en secreto y pasa el formulario al siguiente observador.
6. ***Número de barras litorales***
	1. Estima el número de barras litorales aparentes contando el número de líneas del rompeolas o zonas poco profundas visibles orientadas en paralelo a la playa.
	Al igual que con las mediciones del periodo y la altura, asegúrate de registrar en el lugar que corresponda con tu número de observador en la parte superior del formulario de datos.
	2. Mantén tu estimación en secreto y pasa el formulario al siguiente observador.
7. ***Tipo de rompeolas***: las olas rompen de diferentes maneras en función de la longitud de onda, la altura de la ola y la pendiente de la zona de oleaje. Cuando la cresta de las olas se encrespa y se desploma de repente, se dice que están "rompiendo". Estos son los tipos de olas que ansían los surfistas. Cuando la cresta se rompe continuamente a medida que la ola se desplaza por la orilla, se dice que se está hundiendo. Las olas embravecidas empujan la orilla y se precipitan sobre la playa sin una ruptura ordenada de la cresta.
	1. Observa los rompeolas más exteriores y registra el tipo de rompeolas como de hundimiento, de derrame o creciente. Asegúrate de registrar el tipo de rompeolas más exterior. A lo largo de los barras litorales cercanas a la costa, casi siempre habrá rompeolas de tipo derrame en la costa de las rompientes exteriores, así que no confundas estas rompientes con lo que ocurre donde rompen primero las olas. A menudo hay una mezcla de tipos de hundimiento y de derrame, pero debes decidir cuál es el tipo dominante y marcar solo uno en el formulario.
8. ***Corriente litoral***: la corriente litoral es el movimiento del agua a lo largo de la costa y está causada por (1) las olas que se acercan en ángulo a la costa, (2) las corrientes de marea y (3) el viento. Medirás la velocidad y la dirección de la corriente con un flotador que lanzarás a la zona de oleaje.
	1. Necesitas un flotador que pueda lanzar al menos 30 m y que tenga un perfil bajo al viento cuando esté en el agua. Un perfil bajo es importante porque nuestra intención es medir la corriente de agua, no la dirección y velocidad del viento.
	Una pelota de goma o de plástico duro del tamaño de una pelota de béisbol y que tenga algo de peso es un buen flotador. También necesitas un cronómetro.
	2. Dirígete a la línea del agua y lanza el flotador hacia el centro de la zona de oleaje o tan lejos como puedas si no puedes alcanzar la zona media de oleaje.
	3. Vuelve a la playa y, con el talón, marca una línea en la arena en la posición de la pelota y pon en marcha el cronómetro.
	4. Camina por la playa siguiendo la pelota mientras se desplaza por la orilla. No quites los ojos de la pelota. Cuando hayan pasado 50 segundos, marca otra línea en la arena.
	5. Anota la distancia desde la línea del agua a la que lanzaste inicialmente el flotador. Es una información útil porque tus resultados pueden variar con esta distancia.
	6. Mide en metros la distancia que recorrió la pelota a lo largo de la playa.
	7. Multiplicando la distancia por 2 se obtiene la velocidad de la corriente litoral en centímetros por segundo. Anota en el formulario la velocidad y la dirección a la que se movió el flotador.
	8. Repite los pasos de b) a g) dos veces más.
	9. Asegúrate de recuperar tu flotador. Si el agua está demasiado fría para recuperar tu flotador, puedes utilizar naranjas para determinar la corriente litoral.
	Las naranjas tienen aproximadamente el mismo tamaño que una pelota de goma, flotan y además son biodegradables.

**Continuación:**

* Esta misma técnica puede utilizarse para delimitar una marisma salina. Un perfil típico se extendería desde la línea de vegetación de las tierras altas hasta el borde marino de la marisma baja.
* Además de examinar los cambios de elevación en la marisma o el sistema de dunas, se puede añadir al ejercicio la cuantificación de la vegetación para que los alumnos aprendan las diferentes especies vegetales que se encuentran en estos hábitats y sus patrones de zonificación en relación con la cantidad de exposición al agua salada.
Los estudiantes pueden perfeccionar sus habilidades de observación e identificación taxonómica mediante la identificación de plantas. La cuantificación de la vegetación mediante el muestreo por cuadrantes (ya sean cuadrantes de ¼ m2 o de ½ m2 hechos con tubos de PVC) proporciona a los alumnos datos adicionales para analizar y les permite sacar conclusiones sobre los cambios de altitud y la composición de la comunidad vegetal.
* También pueden recogerse muestras de sedimentos a lo largo de la transección en la duna marina, la cresta de berma y el frente de la playa. Las muestras pueden tamizarse, pesarse para obtener fracciones granulométricas e inspeccionarse con un microscopio. El entorno geológico y los procesos físicos y biológicos controlan el tamaño y el tipo de grano de los sedimentos. El entorno geológico se refiere a la geomorfología del terreno y al tipo de sedimento o roca sobre el que se forma la playa. Los procesos físicos se refieren a la acción de las olas, las mareas y el viento cuando mueven los sedimentos en la playa. Los procesos biológicos son aquellos asociados a las plantas y los animales. Las plantas y los animales pueden ser productores de sedimentos para la playa, sobre todo los animales productores de conchas, pero también afectan a los sedimentos por sus excavaciones y por su capacidad de desviar la energía del viento y de las olas. Los análisis del tamaño y tipo de grano revelarán normalmente los diferentes procesos en funcionamiento. La comparación de las muestras a lo largo del tiempo y entre diferentes playas proporcionará información adicional sobre cómo responden las playas a las distintas condiciones.

**Vocabulario:**

* acreción
* azimut
* cresta de berma
* referencia
* disipar
* erosión
* duna marina
* corriente litoral
* perpendicular
* retroceder
* cualitativo
* cuantitativo
* topografía
* transección

**Referencia:**

Este ejercicio ha sido adaptado del Texas High School Coastal Monitoring Program desarrollado por la Jackson School of Geoscience at the University of Texas at Austin. [(http://coastal.beg.utexas.edu/thscmp/index.html)](http://coastal.beg.utexas.edu/thscmp/index.html)

y la

University of Rhode Island, Office of Marine Programs – Discovery of Estuarine Environments, Beach Profile Field Activity.

<http://omp.gso.uri.edu/doee/teacher/pdf/act23.pdf>

**Normas nacionales de ciencia:**

*Normas de contenido La ciencia como investigación [5-8 y 9-12]*

 *La ciencia en las perspectivas personales y sociales [5-8 y 9-12]*

*Historia y naturaleza de la ciencia. [5-8 y 9-12]*

**Principios del conocimiento oceánico:**

*Principio esencial #2 El océano y la vida en el océano dan forma a las características de la Tierra.
(Conceptos fundamentales - c,d,e)*

*Principio esencial #5 El océano alberga una gran diversidad de vida y ecosistemas.*

 *(Concepto fundamental - h)*

*Principio esencial #6 El océano y los seres humanos están inseparablemente interconectados.*

 *(Concepto fundamental - f)*

**Apéndice I**

**Hoja de datos del perfil de la costa**

**Sitio: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MEDIDA DEL POSTE INFERIOR (cm)** | **MEDIDA DEL POSTE SUPERIOR (cm)** | **DISTANCIA VERTICAL** **= L-U (cm)** | **DISTANCIA HORIZONTAL****(m)** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Apéndice II**

**Hoja de datos de mediciones de los procesos**

**Sitio: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **OBSERVADOR #1** | **OBSERVADOR #2** | **OBSERVADOR #3** |
| **DIRECCIÓN DEL VIENTO****(lectura de la brújula)** |  |  |  |
| **VELOCIDAD SOSTENIDA DEL VIENTO****(pies/min)** |  |  |  |
| **VELOCIDAD MÁXIMA DE LA RÁFAGA DE VIENTO****(pies/min)** |  |  |  |
| **DIRECCIÓN DE LA OLA****(lectura de la brújula)** |  |  |  |
| **ALTURA DE LA ROMPIENTE DE LA OLA****(cm)** |  |  |  |
| **PERÍODO DE LA OLA****(# olas/seg)** |  |  |  |
| **ANCHO DE LA ZONA DE ROMPIENTE****(m)** |  |  |  |
| **# de BARRAS LITORALES** |  |  |  |
| **TIPO DE ROMPEOLAS****(marca una opción)** | **Hundimiento****Derrame****Creciente** | **Hundimiento****Derrame****Creciente** | **Hundimiento****Derrame****Creciente** |
| **CORRIENTE LITORAL****(cm/seg)** |  |  |  |

La Reserva Nacional de Investigación Estuarina de Carolina del Norte es un programa de cooperación entre la División de Gestión Costera del Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Carolina del Norte y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica.

Impreso en papel reciclado.

Fecha de publicación: Marzo de 2008