

**Clasificación Ecológica Estandarizada Costera y Marina – Versión III:  
La clasificación de referencia para hábitats marinos para la Red  
Temática de Ecosistemas IABIN**





**Clasificación Ecológica Estandarizada Costera y Marina – Versión III:  
La clasificación de referencia para hábitats marinos para la Red  
Temática de Ecosistemas IABIN**

NatureServe y NOAA

Christopher J. Madden, Kathleen Goodin, Rebecca Allee, Danielle Bamford,  
Mark Finkbeiner

30 de Abril de 2008

Este trabajo ha sido financiado en parte por el programa del Golfo de México de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU (Acuerdo de ayuda MX 96473607-0) y la Organización de Estados Americanos (Red de Información Inter-Americana de Biodiversidad – Red Temática de Ecosistemas).

NatureServe  
1101 Wilson Boulevard, 15<sup>th</sup> Floor  
Arlington, VA 22209  
703-908-1800  
[www.natureserve.org](http://www.natureserve.org)

NOAA Coastal Services Center  
2234 South Hobson Avenue  
Charleston, SC 29405-2413  
843-740-1200 (phone) • 843-740-1224 (fax)  
[www.csc.noaa.gov](http://www.csc.noaa.gov)

Agradecimientos: Xavier de Lamo asistió amablemente en la traducción al español de este documento.

Introducción .....	7
Principios Generales .....	9
Componente Cobertura Bentónica.....	12
SISTEMA .....	12
Estuarino .....	12
Marina-Costera .....	12
Nerítica.....	12
Oceánica.....	13
Zona influenciada por agua dulce .....	13
SUBSISTEMA.....	14
Intermareal .....	14
Submareal – .....	14
TIPO DE COBERTURA .....	14
CLASES y SUBCLASES.....	14
Ensamblés de moluscos .....	15
Ensamblés de gusanos.....	15
Arrecife y otras comunidades de coral.....	15
Vegetación acuática sumergida.....	16
Humedales emergentes .....	16
Humedales arbóreos.....	17
Fondo rocoso.....	17
Fondo no consolidado .....	17
Línea de costa rocosa.....	18
Línea de costa no consolidada .....	18
GRUPO.....	19
BIOTOPO .....	21
El Componente de la Columna de Agua.....	21
El Componente Geoforma .....	22
Atributos Estándar .....	23
Zonas de profundidad bentónica.....	27
Bibliografía .....	34



## Introducción

Los gestores de ecosistemas marinos y costeros se enfrentan a un ecosistema complejo donde es difícil tomar decisiones relacionadas con la gestión de recursos naturales o conservación de hábitat. Teniendo en cuenta esta complejidad y la gran extensión que tienen estos ecosistemas, es cada vez más urgente disponer de clasificaciones de hábitat estandarizadas que puedan ser utilizadas en el desarrollo de estrategias de conservación de hábitats y gestión de recursos naturales. Con este fin, NOAA y NatureServe han desarrollado la Clasificación Estandarizada de Ecosistemas Marinos y Costeros (CEEMC), una clasificación que puede aplicarse tanto a escala local, como regional o continental. El principal objetivo de la CEEMC es ofrecer un estándar sencillo con una terminología común para la clasificación de las diferentes unidades ecológicas. Con esto se pretende facilitar una identificación, monitorización y protección efectiva, además de la restauración de ensamblajes bióticos únicos, especies protegidas, hábitats críticos o importantes componentes de ecosistemas. Esta clasificación estandarizada ofrecerá un protocolo estándar para identificar y poner nombre a unidades ecológicas, ya sean nuevas o ya existentes.

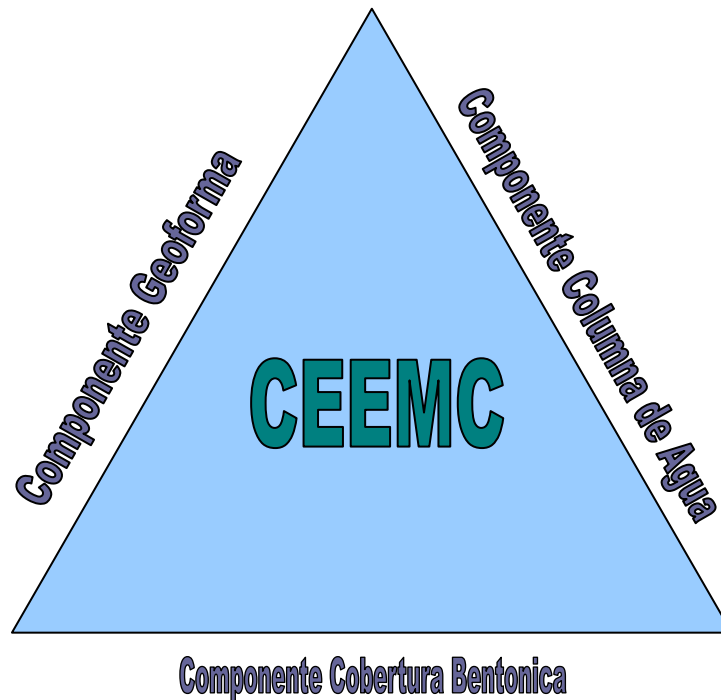
Proyectos realizados en el Golfo de México, la Costa Sudeste Atlántica, la Bahía de Florida y el río Columbia han ayudado a crear una base de datos de escala continental que podrá ser ampliada con la creciente aceptación de la CEEMC como estándar, generando así aportes de información a escala local y regional. La CEEMC esta siendo implementada en los países latinoamericanos y de la cuenca caribeña gracias a la participación y apoyo de la Red de Información Inter-Americana de Biodiversidad (IABIN). El uso de la base de datos estándar y el catálogo de tipologías de todo el hemisferio oeste se verá beneficiado por el aporte de información procedente de expertos, talleres de muchos países de Norte, Centro y SurAmérica.

La versión III de la Clasificación Ecológica Estandarizada Marina y Costera (CEEMC) tiene tres componentes diferentes, cada uno de los cuales describen un aspecto diferente del ecosistema marino y costero. Tomados conjuntamente, estos tres componentes permiten organizar la información relativa a los hábitats marinos y costeros de una manera estructurada además de proveer una terminología estandarizada para describirlos. El componente fundamental es la Cobertura Bentónica (CCB). Este sistema jerárquico describe la composición biótica y geológica además de la cobertura del substrato marino y costero [unidades de ejemplo incluirían Fondo No Consolidado – Arena, Arrecife de Surco o vegetación vascular enraizada (=praderas marinas)]. El Componente Columna de Agua (CCA) describe la estructura, patrones y procesos de la columna de agua (unidades de ejemplo serían profundidad, estructura de la columna de agua, formación hidrológica y composición biótica). El Componente Geoforma (CG) describe las principales características geomofológicas, estructurales de la costa y el lecho marino a varias escalas (unidades de ejemplo incluirían planas abisales, montañas submarinas, delta o playa).

Estos tres componentes pueden ser utilizados individual o conjuntamente dependiendo de las necesidades del usuario. El CCB es el componente principal de CEEMC y debe ser el

punto de partida e informe estándar utilizado para todos aquellos proyectos que requieran inventarios, clasificaciones, descripciones o mapeo de comunidades bentónicas. El CG puede ser utilizado para ofrecer información estructural adicional que aumente la información contenida en el CCB. El CG está pensado para ser mapeado como una capa separada del CCB. Al superponer la capa CG sobre la CCB, la capa CG puede ofrecer información adicional sobre como los patrones bentónicos varían según la estructura del sustrato.

Las unidades CG pueden también ser utilizadas independientemente, para alcanzar unos objetivos de proyecto dados, se requiere información sobre la estructura. Las unidades CCB también están pensadas para ser mapeadas independientemente del resto de componentes de la clasificación para así ofrecer información sobre diferentes unidades ecológicas de la columna de agua. Puede ser superpuesta sobre los componentes CCB o CG para así ayudar a los usuarios a entender mejor el componente vertical del hábitat marino. El uso de estos tres componentes a lo largo del tiempo ayudará a los usuarios a entender mejor las interacciones y patrones de covariancia entre ellos.



El dominio del CEEMC Versión III se extiende desde la parte de tierra influenciada por las mareas y las aguas continentales donde las sales derivadas del océano representan más de 0,5 UPS (Unidades Prácticas de Salinidad) hasta mar adentro, en aguas profundas. Esto incluye estuarios, humedales mareales, ríos euhalinos y holiogalinos, lagos anquihalinos, líneas de costa, islas, la zona intermareal, la zona bentónica y la columna de agua completa, desde la costa hasta aguas profundas.

Cada componente de la clasificación se encuentra en una etapa diferente de desarrollo. El marco de trabajo BBC ya está completado y todas las unidades desde el nivel de sistema hasta subclase ya han sido identificadas y descritas. También se ha desarrollado los conceptos de grupo y biotopo, aunque es aún necesario identificar y describir estas unidades en estos niveles. Las unidades de grupo y biotopo presentes en este documento se consideran 'borradores' por lo que están sujetas a cambios significativos ya que el estándar se aplica a niveles locales. El marco de trabajo del CG está completo también, aunque aun queda identificar y definir las unidades a todos los niveles. El marco de trabajo del CCA está en proceso de ser revisado y redefinido y aún se necesitan desarrollar las reglas para combinar los clasificadores y identificar y describir las unidades de la columna de agua.

## **Principios Generales**

### *Conjugar las necesidades a escala nacional, regional y local*

Muchos de los sistemas de clasificación existentes han sido desarrollados para uso regional o local. La escala operativa de estas clasificaciones, desde decenas hasta miles de metros, reflejan la escala a la cual trabajan la mayoría de las agencias estatales. Estos sistemas de clasificación local y regional no sirven para comparar resultados entre diferentes sistemas, hábitats o clasificaciones a nivel nacional. Un sistema internacional estandarizado de clasificación incorpora la información procedente de las clasificaciones locales a la vez que permite la evaluación y agregación a través de diferentes sistemas.

CEEMC fue diseñado para operar a diferentes escalas espaciales que pueden estar dirigidas a cumplir diferentes objetivos. Por ejemplo, un manager que quiera identificar y catalogar todos los hábitats de arrecifes del Caribe puede limitar el análisis a los 4 niveles superiores de la clasificación jerárquica bentónica. En cambio, un manager local que esté clasificando los hábitats de arrecife de una sola isla caribeña quizás prefiera utilizar solamente los 2 o 3 últimos niveles de la clasificación. Al utilizar la clasificación CEEMC como estándar común, los dos usuarios podrán organizar y comparar resultados a través de un vocabulario unificado dentro de un marco de trabajo común. Este marco de trabajo ofrece al usuario final las herramientas necesarias para diseñar niveles inferiores de hábitats y de biología hasta grandes marcos conceptuales de trabajo además de un catálogo de diferentes bases de datos.

### *Construido a partir de trabajos existentes*

Unos de los objetivos de la clasificación CEEMC es integrar la información ya existente con la que se está recogiendo actualmente para así asegurar que la información y conocimiento existente estén reflejados en el estándar. Actualmente existen muy pocas clasificaciones a escala continental. Algunos ejemplos son el sistema EUNIS en Europa (EEA, 1999), la Regionalización Integrada Marina y Costera de Australia (IMCRA, 1998), la Clasificación de Humedales y Hábitats de Aguas Profundas de los Estados

Unidos (Cowardin et al., 1979) y la clasificación NOAA (Allee *et al.*, 2002). La clasificación CEEMC incorpora aspectos de estas clasificaciones y se articula con estas clasificaciones marinas y costeras cuando es posible. También se han incorporado conceptos, unidades y definiciones procedentes de estas y otras clasificaciones, como la clasificación de hábitats marinos bentónicos potenciales de Greene et al, 2007, y la clasificación NOAA de Corales (Greene et al., 2007). CEEMC también se aprovecha de conceptos identificados en otras clasificaciones de escala estatal tales como el sistema SCHEME en Florida (Madley et al.2002) y el de Dethier (1990) del estado de Washington.

### *Crear una clasificación ecológica*

CEEMC fue desarrollado para facilitar la clasificación de hábitats repetidos y ecológicamente consistentes – de manera similar al objetivo Linneano de clasificar y describir todas las especies de la Tierra. Las unidades del CEEMC (especialmente las unidades de nivel inferior, de solo unos pocos metros de escala) no están solamente definidos en base a como pueden ser identificados a través de técnicas de teledetección. No obstante, el mapeo de unidades de CEEMC será una de las aplicaciones más importantes del sistema, y cada una de estas unidades de clasificación representa un espacio que puede ser medido y que puede ser adscrito a un lugar específico del ambiente marino con unos límites geográficos definidos. Se tomó en consideración la “mapeabilidad” de cada unidad de clasificación durante el proceso de definición de dicha unidad. Dado que la tecnología de mapeo actual está limitada en los detalles que pueden ser interpretados, puede ser necesaria la recolección de datos in situ para poder identificar y mapear las unidades de nivel inferior.

### *Permite un Contenido Dinámico Estándar*

El CEEMC Versión III ofrecerá un catálogo de unidades estandarizadas aceptadas. La estructura de clasificación, contenido y definiciones crecerá y evolucionará a medida que se vaya usando la clasificación o el desarrollo de nueva información. Según el modelo del Comité Federal de Información Geográfica Estandarizada de Vegetación de los EEUU (FGDC 2007). La estructura y formato general permanecerá relativamente estable, pero se establecerá un proceso de revisión exhaustivo formal para la aceptación de nuevas unidades al estándar.

### *Proporcionar modificadores para satisfacer las necesidades individuales*

CEEMC se ha desarrollado para ser aplicado tanto a escala nacional como local. Los usuarios locales pueden estar interesados en evaluar de forma continuada a un nivel de detalle fino una unidad particular ofrecida por el catálogo de unidades estandarizado. Es por esto que CEEMC proporciona una lista estándar de modificadores que permite a los usuarios analizar las unidades más detenidamente a cualquier nivel en base a cualidades como substrato, energía, salinidad, turbidez o las características de los componentes estructurales. Esto proporcionará a los usuarios locales flexibilidad a la vez que les permite realizar informes sobre las unidades estándar para satisfacer las necesidades de los informes de escala nacional.

### *Terminología Documental*

Una parte integral de la clasificación estándar es el glosario de términos incluido en la nomenclatura de la clasificación oficial. Para los descriptores de clasificación, se utilizan términos universalmente reconocibles y aceptados, que además reemplazan o traducen términos más populares o locales.

## **Componente Cobertura Bentónica**

### **SISTEMA**

Los sistemas se diferencian entre ellos por su salinidad, geomorfología o profundidad. La salinidad se usa principalmente para separar los sistemas verdaderamente marinos de aquellos influenciados por agua dulce. Hay tres sistemas, Aguas Marinas-Costeras, Nerítico y Oceánico, que son verdaderamente marinos – todos ellos tienen una salinidad superior a 30 UPS durante todo el año. Se distinguen entre ellos por la profundidad y la distancia relativa a la plataforma continental. Hay dos sistemas, Estuarino y Influenciado por Agua Dulce, están al menos diluidos ocasionalmente (<30UPS) por un aporte significativo de agua dulce durante el año. Los sistemas influenciados por Agua Dulce y los Estuarinos se distinguen uno de otro por su grado de enclaustramiento.

### **Estuarino**

El sistema estuarino consiste en hábitats mareales y humedales adyacentes normalmente semi-enclaustrados por masas de tierra pero con un acceso, aunque sea parcial o temporalmente obstruido, a mar abierto. El agua del océano se ve diluida por agua dulce producto de la escorrentía terrestre al menos de manera ocasional. La salinidad puede ser temporalmente mayor que la del agua oceánica debido a procesos de evaporación. El sistema estuarino se extiende (1) hacia tierra firme allí donde la sal derivadas del océano representa menos del 0,5% durante el periodo medio anual de baja corriente, (2) hacia una línea imaginaria cerca de la boca del río, bahía.

### **Marina-Costera**

La zona de aguas marinas costeras comprende aquellas aguas de carácter totalmente marino (> 30 PSU durante todo el año) que se extienden desde la línea de costa hasta la línea de 30 metros de profundidad mar adentro. En estas aguas, los procesos bentónicos pueden influenciar en gran medida la ecología y biología de toda la columna de agua y, a su vez, la columna de agua interactúa en gran medida con el bentos. La zona fótica, definida como la parte de la columna de agua donde el nivel medio de luminosidad supera como mínimo el 2% de la intensidad lumínica superficial durante el horario diurno, generalmente comprende la totalidad de la columna de agua. Este hecho favorece el crecimiento de vegetación en el fondo, por lo que es frecuente encontrar praderas de hierbas marinas y lechos de algas. La circulación vertical de la columna de agua distribuye de manera general los nutrientes y sedimentos del fondo marino.

### **Nerítica**

La zona nerítica comprende las aguas marinas (> 30 PSU durante todo el año) situadas entre la línea de 30 metros de profundidad y el límite de la plataforma continental, el cual se encuentra a 200 metros de profundidad aproximadamente. Dependiendo de la morfología de la plataforma, las aguas situadas en la línea de 30 m de profundidad pueden estar bastante alejadas del continente o por el contrario situarse bastante cerca. La

profundidad aquí es ecológicamente más importante que la distancia a tierra firme. Un ejemplo de zona nerítica situada lejos de la costa sería la ensenada sur-atlántica de Carolina del Sur y Georgia, donde la línea de 30 m de profundidad se encuentra en algunos lugares a más de 30 millas mar adentro. Comparativamente, la zona nerítica de la costa de California puede encontrarse a pocos cientos de metros de la costa.

### **Oceánica**

La zona oceánica representa al reino marino más allá de la plataforma continental, generalmente situada a partir de 150-300 m de profundidad en el límite de la plataforma. Esta zona puede extenderse hasta varios miles de metros de profundidad. El límite creado por la discontinua profundidad del límite de la plataforma condiciona en gran medida los procesos en la zona y separa las zonas marinas nerítica y oceánica. En el caso de las grandes islas oceánicas situadas más allá de la plataforma continental, la propia isla posee una zona de aguas costeras hasta la línea de 30 m de profundidad y una zona nerítica hasta la línea de 200 m. La zona oceánica empieza en este caso a partir de la línea de 200 m de profundidad.

Las aguas de la zona oceánica están bastante alejadas de tierra firme por lo que apenas reciben influencia de agua dulce, nutrientes o aportes de sedimentos, excepto alrededor de grandes islas. La interacción entre las aguas del fondo marino con el resto de la columna es prácticamente nula debido a las altas profundidades, por lo que el fondo marino tiene menos influencia en los procesos pelágicos. La luz se ve altamente atenuada a lo largo de la columna de agua y no llega al fondo de ésta. Las aguas de la parte superior de la columna no se mezclan con las del fondo y las de la zona mixta se separan de las del fondo por un gradiente de densidad o pycnoclina generado por diferencias de temperatura o salinidad.

### **Zona influenciada por agua dulce**

Las zonas influenciadas por agua dulce son zonas donde el agua no es morfológicamente diferente del resto, pero que recibe una cantidad considerable de agua dulce de tierra firme durante al menos parte del año. En estos casos, una columna de agua puede verse influenciada por agua dulce procedente de la desembocadura de un río o por filtraciones de aguas superficiales. Como en el caso de un estuario, la zona influenciada por agua dulce puede encontrarse en profundidades de zonas costeras, neríticas o oceánicas siempre y cuando esa zona esté influenciada por una entrada de agua dulce que reduzca la salinidad general por debajo de 30 UPS durante al menos dos meses al año. Estas zonas suelen ser difíciles de delimitar espacialmente además de variar temporalmente. Suelen también estar condicionadas por corrientes oceánicas y por los aportes de aguas estuarinas en la temporada de lluvias. Las aguas superficiales de esta zona suelen parecerse a las de zonas estuarinas, pero en profundidad las aguas son plenamente marinas. Debido a la fuerte estratificación de las aguas de esta zona, con el agua dulce concentrada en la superficie, esta zona puede ser verticalmente diversa, distinguiéndose diferentes niveles en función de la profundidad. Por ejemplo, una zona puede ser clasificada superficialmente como influenciada por agua dulce pero con una zona bentónica de carácter marino si las características de la capa de agua dulce superficial no

afectan al agua del fondo, como puede darse el caso en aguas profundas. No obstante, suele haber una fuerte sincronización entre la columna de agua y el fondo. Por ejemplo, la desembocadura del río Mississippi afecta al bentos del Golfo de México a 30 metros de profundidad debido al aporte de sedimentos y materia orgánica sobre grandes áreas, creando anualmente una gran demanda de oxígeno en el fondo (hipoxia) y la ampliamente conocida “zona muerta” en la zona béntica. Un fenómeno similar se ha observado en la costa de Oregon a 45-50 metros de profundidad.

## **SUBSISTEMA**

Los subsistemas están definidos por el régimen mareal.

**Intermareal** –El substrato está expuesto regular y periódicamente a la marea. Esta zona incluye la zona supramareal – el área por encima de la línea de marea alta, en la zona de salpicaduras, que está afectada por salpicaduras, aerosoles, etc. Esta zona esta regularmente expuesta al aire por el movimiento mareal. Los organismos acuáticos que viven en estos hábitats físicamente enérgicos están adaptados a periodos de exposición al aire y al movimiento de las olas. En este subsistema están incluidas las regiones de humedales y mesetas no mareales que están periódicamente saturados por aguas salinas a nivel de la superficie del suelo.

### **Submareal** –

El substrato esta permanentemente sumergido hasta el extremo inferior de la línea mareal.

## **TIPO DE COBERTURA**

Los clasificadores para distribución de fauna y vegetación dentro de un hábitat particular son los siguientes:

**Biotico:** Un substrato caracterizado por el crecimiento, colonización o encrustamiento de la epifauna con un porcentaje de cobertura por encima del 10% y la epifauna representa un porcentaje del 75% o superior de la cobertura biótica total.

**Abiotico:** Las formas abióticas del substrato son dominantes. Menos del 10% del substrato está cubierto ya sea por vegetación o epifauna (la infauna puede estar presente en cualquier concentración).

## **CLASES y SUBCLASES**

Las clases y subclases están determinadas por la cobertura geológica o biótica dominante (en términos de porcentaje). Cuando las clases están definidas por la biota, las subclases están definidas por la estructura (para los arrecifes de coral) o las formas de vida o taxons dominantes (para el resto de clases). Para las clases que están definidas por el substrato geológico, las subclases están definidas por su composición y el tamaño de partícula del substrato. Las definiciones de clases y subclases siguen en gran medida los estándares de

Humedales FGDC (Cowardin *et al*, 1979). Las subclases de arrecifes se basan en gran medida en la Clasificación de Corales NOAA (NOAA 2001).

**Ensamblados de moluscos-** Estructura con forma de cresta o montículo formada como consecuencia de la colonización y crecimiento de colonias de moluscos.

**Arrecife o ensamblados de bivalvos** – Estructura con forma de cresta o montículo formada como consecuencia de la colonización y crecimiento de moluscos bivalvos.

**Arrecife o ensamblados de gasterópodos** - Estructura con forma de cresta o montículo formada como consecuencia de la colonización y crecimiento de gasterópodos.

**Ensamblados de gusanos-** Estructura con forma de cresta o montículo formada como consecuencia de la colonización y crecimiento de gusanos de la especie Sabellariid.

**Arrecife y otras comunidades de coral** – Estructura con forma de cresta o montículo formada como consecuencia de la colonización y crecimiento de especies de coral duro.

**Arrecife de surcos y espolones**—Un sistema compuesto por crestas estrechas separadas por canales profundos orientados perpendicularmente a la cresta del arrecife y extendiéndose pendiente arriba hacia el mar.

**Arrecife en parches:** Formaciones de coral sin un eje estructural organizado en relación al contorno de la orilla. Suelen distinguirse halos de arena alrededor de este tipo de hábitats cuando se encuentran cercanas a vegetación sumergida.

**Arrecife lineal-** Arrecife con forma lineal orientado de manera paralela a la costa o el borde del escudo.

**Arrecife agregado** – Arrecife de mucho relieve al que le falta los canales de arena presentes en los arrecifes de surcos y espolones.

**Arrecife de escombros** – Piezas de coral muerto o inestable. Este hábitat se encuentra frecuentemente en arrecifes bien desarrollados en la cresta del arrecife o en la parte trasera.

**Arrecifes de coral profundos-** Corales no fotosintéticos formados en aguas profundas (de 70 a 1000 m como media). Esta clase de corales consisten por lo general en matorrales de coral vivo sobre sedimentos no consolidados y corales muertos, normalmente con un substrato rocoso como base. Esta clase de corales suelen encontrarse en zonas de fuertes corrientes.

**Corales/Rocas dispersadas** – Rocas o pequeños corales aislados dispersos que son demasiado pequeños para ser delineados individualmente. (Por ejemplo, más pequeños que un parche de coral individual).

**Jardín de coral**- Lechos acuáticos dominados por corales blandos no formadores de arrecifes, esponjas u otros macroinvertebrados sedentarios o adjuntados. Pueden también estar presentes corales duros dispersos, pero nunca son dominantes. Las hierbas marinas ocupan menos del 10%.

**Vegetación acuática sumergida** –Substrato dominado por plantas vasculares, macroalgas, o microbios que crecen principalmente sobre o debajo de la superficie del agua y requieren agua superficial para un nivel óptimo de crecimiento y reproducción.

**Macroalgas** - Lechos acuáticos dominados por macroalgas tales como kelp, algas fucales y otros tipos de hierbas marinas.

**Plantas vasculares enraizadas** (=praderas de hierbas marinas) – Lechos acuáticos dominados por especies vegetales vasculares con raíz como por ejemplo las hierbas marinas.

**Plantas vasculares flotantes** –Vegetación acuática sumergida dominada por especies vasculares flotantes como por ejemplo “pondweeds” y no flotantes enraizada en superficie (como *Lirios acuáticos*).

**Alfombras microbianas** – Las alfombras microbianas son colonias de organismos microscópicos que también incluyen microalgas bentónicas como diatomeas, así como también bacterias fotosintéticas y quimiotrofas que forman una fina película superficial en la superficie del sedimento, ya sea submareal o subáereo. Estas alfombras microbianas pueden contener altos niveles de diversidad biótica. Estas alfombras pueden presentarse en ambientes extremos donde la presión de pastoreo es elevada. Pueden encontrarse desde la zona intermareal alta hasta las zonas de aguas profundas alrededor de chimeneas térmicas.

**Humedales emergentes** – Son humedales caracterizados por hidrofitos herbáceos, erectos y enraizados, excluyendo musgos y líquenes. Aquellos arbustos pequeños que no son significativamente más altos que la vegetación emergente pueden también ser incluidos. Esta vegetación está presente durante gran parte de la época de crecimiento. Estos humedales están normalmente dominados por plantas perennes.

**Marisma costera** – Son comunidades dominadas por vegetación halofítica herbácea emergente a lo largo de áreas intermareales de baja energía o desembocaduras fluviales.

**Humedales arbóreos**– Son humedales caracterizados por vegetación principalmente leñosa. En este grupo están incluidos árboles o arbustos y árboles jóvenes como manglares enanos.

**Manglares** – Son bosques densos de baja altura influenciados por la marea básicamente dominados por manglares. Humedales de cuencas no mareales no se incluyen en esta clasificación.

**Fondo rocoso** – Substratos bentónicos submareales con grandes rocas, cantos rodados, pavimento o cobertura rocosa igual o superior al 75% y una cobertura vegetativa igual o inferior al 10%.

**Lecho de roca**– Substrato rocoso o pavimento con una cobertura igual o superior al 75% de la superficie y con una cobertura aérea de macrófitas inferior al 10%.

**Bolones y cantos rodados** – Substrato con una cobertura aérea rocosa inferior al 75%, pero las piedras y cantos rodados (>257 mm) solamente o en combinación con lecho rocoso cubre un 75% o más del área. La cobertura de macrófitas es menor del 10%.

**Fondo plano:** La cobertura aérea del substrato es inferior al 75%, pero el pavimento – plano, generalmente un fondo consolidado y duro formado por la deposición y consolidación de material blando y superponiendo un substrato rocoso más profundo – solo o en combinación con la cobertura rocosa cubre una area del 75% o superior.

**Fondo no consolidado** – Substrato béntico submareal la superficie de la cual está cubierta al menos por un 25% por partículas más pequeñas que piedras, la cobertura vegetativa no supera el 10%.

**Grava** – Son partículas no consolidadas más pequeñas que piedras (tamaño 2 - 257 mm). Fragmentos de conchas, arena y cieno ocupan normalmente el espacio entre partículas más grandes. Se pueden encontrar de manera dispersada piedras y cantos rodados en costas con grava y benthos.

**Arena** – Son partículas no consolidadas más pequeñas que piedras (de un tamaño de partícula 0.07-2mm), pueden tener tanto un origen calcáreo o terrigéneo.

**Lodo** – Son partículas de cieno, arcilla o barro carbonatado no consolidadas más pequeñas que piedras (tamaño <0.07mm) Bajo la superficie suelen producirse condiciones anaeróbicas, suele contener también más materia orgánica que las costas con grava o bentos.

**Orgánico** – Substrato no consolidado compuesto principalmente por partículas descompuestas de origen vegetal y animal.

**Turbera:** Material orgánico asentado y consolidado en sedimento.

**Ooze:** Conjunto de organismos microscópicos descompuestos depositado en el fondo. Tipos de oozes incluyen globagarina, diatomeas y silicios.

**Conchas** -Substrato formado por trocitos de restos de conchas.

**Sedimentos mixtos** – El substrato de tipo no consolidado representa más del 50 % del compuesto.

**Línea de costa rocosa** – Orilla intermareal expuesta que se caracteriza por una base rocosa, de piedras y cantos rodados que individual o conjuntamente tienen una cobertura superficial del 75% o superior. La cobertura vegetativa aérea no supera el 10%.

**Lecho de roca**– Substrato rocoso o pavimento con una cobertura igual o superior al 75% de la superficie y con una cobertura aérea de macrófitas inferior al 10%.

**Bolones y cantos rodados** – Substrato con una cobertura aérea rocosa inferior al 75%, pero las piedras y cantos rodados (>257 mm) solamente o en combinación con lecho rocoso cubre un 75% o más del área. La cobertura de macrófitas es menor del 10%.

**Fondo plano** La cobertura aérea del substrato rocoso es inferior al 75, pero el pavimento – plano, generalmente un fondo consolidado y duro formado por la deposición y consolidación de material blando y superponiendo un substrato rocoso más profundo – solo o en combinación con la cobertura rocosa cubre una area del 75% o superior.

**Línea de costa no consolidada** – Orilla intermareal expuesta no consolidada cubierta al menos en un 25% por partículas más pequeñas que piedras. La cobertura vegetativa no supera el 10%.

**Grava** - Son partículas no consolidadas más pequeñas que piedras (tamaño 2 - 257 mm). Fragmentos de conchas, arena y cieno ocupan normalmente el espacio entre partículas más grandes. Se pueden encontrar de manera dispersada piedras y cantos rodados en costas con grava y benthos.

**Arena** – Son partículas no consolidadas más pequeñas que piedras (de un tamaño de partícula 0.07-2mm), pueden tener tanto un origen calcáreo o terrigéneo.

**Lodo** – Son partículas de cieno, arcilla o fango carbonatado no consolidadas más pequeñas que piedras (tamaño <0.07mm) Bajo la superficie suelen producirse

condiciones anaeróbicas, suele contener también más materia orgánica que las costas con grava o bentos.

**Arcilla:** Partículas finas de caolín muy cohesionadas

**Cieno:** Partículas de fango muy finas depositadas en el fondo por deposición o el transporte por agua.

**Fangos carbonatados:** Partículas finas de carbonato cálcico muy cohesionadas

**Orgánico**—Substrato no consolidado compuesto principalmente por partículas descompuestas de origen vegetal y animal.

**Turbera:** Material orgánico asentado y consolidado en sedimento.

**Ooze:** Conjunto de organismos microscópicos descompuestos depositado en el fondo. Tipos de oozes incluyen globarina, diatomeas y silicios.

**Conchas** - Substrato formado por trocitos de restos de conchas

**Sedimentos mixtos** - El substrato de tipo no consolidado representa más del 50 % del compuesto.

## **GRUPO**

El nivel de grupo está definido por factores o grupos de factores dentro de subclases que reflejan conjuntamente la función ecológica y la composición biótica del biotopo. Estos factores pueden ser estructurales, posicionales, taxonómicos, ecológicos o medioambientales que varían según la Subclase.

### ***Ejemplos:***

#### ***Subclase Coral duro disperso/Rocas***

**Coral duro disperso/Rocas en sedimentos no consolidados** Piedras dispersas o corales pequeños y aislados que son demasiado pequeños para ser delineados individualmente (por ejemplo, más pequeño que un parche de arrecife individual) que se presentan en gravas, arenas, fangos o sedimentos mixtos no consolidados.

#### **Coral duro disperso/Rocas en sedimento duro**

Piedras dispersas o corales pequeños y aislados que son demasiado pequeños para ser delineados individualmente (por ejemplo, más pequeño que un parche de arrecife individual) que se presentan en suelo rocoso, pavimento, cantos rodados y otros sedimentos duros.

#### ***Subclase Macroalga***

**Macroalgas adjuntas** - Vegetación no vascular submergida de tipo macrófita adjunta al sustrato duro por raíces o zarcillos. Ej: Kelp (*Fucus* sp.)

### **Macroalgas flotantes**

Lechos acuáticos dominados por especies vasculares tales como lenteja acuática (*Lemna* sp. presentes sobretodo en áreas estuarinas oligohalinas). Pueden incluir especies con raíz que flotan en la superficie (como jacinto de agua, *Lirio acuática*)

**Macroalgas sin rumbo** Hábitat con una cobertura de macroalgas mixtos o monoespecíficos del 10% o superior que no están sujetos a un sustrato.

### **Subclase orgánico**

**Materia descompuesta leñosa** – Fondo blando o sedimentos no consolidados caracterizados por la presencia de material vegetal de tipo leñoso grueso parcialmente descompuesto procedente de árboles y arbustos.

**Detritus** – Fragmentos de material orgánico muerto, principalmente material vegetal blando.

**Ooze** – Material blando no consolidado depositado en el fondo del mar formado por restos parcialmente descompuestos de fitoplacton. Tipos de oozes incluyen globarina, diatomeas o siliceous.

**Turbera** –Sustrato semi-consolidado de tipo altamente orgánico caracterizado por restos blandos de material vegetal parcialmente descompuesto con un contenido húmico muy elevado. El material vegetal original suele ser principalmente vegetación muerta de tipo emergente donde las condiciones anaeróbicas y ácidas de los humedales donde está presente le impiden la descomposición completa.

### **Subclase conchas**

**Hash** Sedimentos de fondo de tipo submareal principalmente compuestos por fragmentos de moluscos y bivalvos mezclados con arena o barro.

**Coquina** – Sedimentos no consolidados de tipo intermareal/supramareal compuestos solamente por fragmentos de conchas rotas.

### **Clase Costa Rocosa/Subclase Cantos rodados**

**Sin Energía** – Olas y movimientos no detectables

**Energía Baja** – Corrientes o olas muy débiles (0-2 kn)

**Energía Moderada** – Vientos o movimientos mareales moderados (2-4 kn)  
**Energía Alta** –Corrientes, marejadas u oleajes fuertes (>4 kn)

## **BIOTOPO**

Un biotopo es un hábitat físico repetible y sus asociaciones biológicas. Un biotopo es ambiental y estructuralmente uniforme, y está definido por sus especies diagnósticas [por ej: aquellas especies cuya abundancia relativa distingue una asociación de otra (FGDC, 2007)]. Esta lista de especies diagnósticas puede incluir plantas, fauna sésil fijada y no fijada, además de fauna y colonias microbianas no móviles.

El concepto de biotopo ha sido utilizado durante varios años en Europa y ha sido definido como “un hábitat físico...y sus comunidades vegetales y faunísticas (Costello; 2003).” Las características principales de un biotopo es la “alta fidelidad” entre el hábitat físico y sus especies animales y vegetales asociadas. Cada clase de biotopo tiene una composición y estructura biótica similar y debe tener unas características que le permitan ser identificado repetidamente. Una especie puede ser utilizada para definir y dar nombre a un biotopo si su presencia es claramente perceptible, dominante o está altamente ligada a ese hábitat. “No-móvil” se define como un organismo individual que no se puede desplazar más allá del marco de referencia de ese hábitat en un día. Algunos ejemplos de este tipo de especies serían organismos epibénticos como corales, anémonas, esponjas, hidroides, y fauna bentónica como poliquetos.

En aquellos hábitats dominados por vegetación tal como manglar, marismas costeras o praderas marinas, el biotopo sería equivalente al nivel de “Asociación” definido por la Clasificación Nacional de Vegetación – “una unidad de vegetación definida en base a un rango característico de composición de especies, diagnósticas, características del hábitat y fisonomía” (FGDC, 2007).

## **El Componente de la Columna de Agua**

Este componente describe la estructura, patrones y procesos de la columna de agua. Aunque la columna de agua es muy variable espacial y temporalmente, también está compuesta de estructuras y procesos conceptualmente repetidos que tienen una gran influencia sobre la distribución y condición de la biota. La columna de agua puede ser difícil de cartografiar debido a su dinámica y su naturaleza vertical. Por esta razón, la CEEMC identifica la columna de agua como un componente separado que puede ser mapeado independientemente del componente de Cobertura Bentónica. De hecho, en muchos casos es recomendable mapear zonas individuales de la columna de agua como capas separadas.

El componente de la columna de agua contiene nueve clasificadores que pueden ser usados solos o combinados para así definir la estructura y composición de la columna de agua – esta clasificación no es estrictamente jerárquica. El clasificador de Sistema es el mismo y debe ser siempre utilizado para poner las unidades de la columna de agua en el mismo contexto que el de la cobertura bentónica. El clasificador Profundidad de la Columna de Agua ofrece una lista estándar de categorías de profundidad de la columna de agua. El clasificador Estructura de la Columna de Agua ofrece una zonificación ecológica de la columna en base a la diferencia de densidades causada por clinas en

temperatura y salinidad. Los clasificadores de Macro y Microhidroforma describen las principales características hidrográficas a diferentes escalas. Las Macrohidroformas son formas de escala grande asociados con sistemas Oceánicos y Neríticos mientras que las Mesohidroformas son formas más pequeñas asociadas más bien con sistemas estuarinos y costeros. Los grupos bióticos son grupos de biotopos donde dominan formas de vida tales como fitoplacton, Zooplacton, alfombras de vegetación, etc. Los biotopos presentes en la columna de agua son taxons (normalmente género o especies) dominante que flotan o se mantienen suspendidos. Salinidad, turbidez o nivel de oxígeno son clasificadores adicionales que pueden ser utilizados para definir más ampliamente la columna de agua. Este componente aún se está desarrollando actualmente. Se proveerá una lista más detallada de estos clasificadores en los futuros borradores del Estándar.

## **El Componente Geoforma**

Este componente describe la estructura de la línea de costa y el fondo marino a múltiples escalas. La geoforma es equivalente al concepto de geomorfología terrestre (montaña, precipicio, morrenas, etc) y varía también en escala desde grandes formaciones (montañas submarinas) a más pequeñas (piscina intermareal, onda arena). Las geoformas cubren el paisaje marino de maneras repetidas y predecibles ya que ofrecen estructuras, canalizaciones de flujos de energía, materiales y organismos. La morfología de estas formas controla procesos tales como tasas de intercambio de aguas, ciclos hidrológicos y energéticos, protección y exposición a aportes de energía y patrones de migración. Además de las geoformas naturales, este componente contiene además una lista de geoformas antropogénicas que pueden ser usadas a la escala que sea conveniente.

El marco de trabajo del componente Geoforma se basa en gran medida en la estructura descrita por Greene et al. 2007, pero también amplía las opciones para incluir un gran número de formas costeras y cercanas a la costa. A gran escala, las Megaformas (equivalentes a los Megahábitats de Greene) son grandes estructuras con un tamaño que varía entre algunos pocos kilómetros hasta decenas de kilómetros (Por Ej: Plana abisal, Montaña Submarina). Las Mesogeoformas (equivalentes al Mesohabitat de Greene) son estructuras que van desde decenas de metros hasta algunos kilómetros (Por Ej: Deltas, Bahías, Lagos). La macrogeoforma (equivalente al macrohábitat de Greene) tienen un tamaño que va de 1 metro hasta algunas decenas de metros (Por Ej: corales, rocas). Las microformas tienen un tamaño que va de algunos centímetros hasta menos de un metro (ondas, corales individuales). Este nivel es ligeramente diferente del Microhábitat de Greene y no incluyen partículas como arena, grava, guijarros ya que estos atributos están incluidos en el Componente de cobertura Bentónica del CEEMC III. Se puede encontrar el mismo tipo de geoforma en más de una categoría ya que estas tipos generales de geoformas pueden encontrarse en más de una escala espacial (Por Ej: Una isla puede presentarse desde una escala continental hasta una de solo unos metros). Cuando esto ocurre, se modifica con una nota a la escala a la que se presenta (Por Ej: isla (meso-escala

El Componente Geoforma se está desarrollando actualmente. Se proporcionará una lista de clasificadores detallada en los siguientes borradores del Estándar.

## Atributos Estándar

Los atributos estándar son de tipo físico-químico, espacial, geomorfológico, biológico, antropogénico, además de variables biogeográficas con valores categóricos definidos que se usan para clasificar y describir más detalladamente las unidades de la CEEMC. Los atributos estándar ofrecen un estándar consistente para clasificar y recolectar información relativa a los hábitats marinos y costeros.

Los *clasificadores* son atributos estándar que son necesarios para definir cada unidad y distinguir una de la otra. Los valores umbrales y rangos de estos atributos determinan los límites conceptuales de cada unidad. Por ejemplo, la salinidad es un clasificador para el nivel de sistema. Un valor de salinidad de >30 UPS separa los sistemas verdaderamente marinos de los Estuarinos y los Influenciados por Agua Dulce. Un usuario debe tener información sobre los clasificadores para así poder clasificar correctamente una unidad determinada.

Los *Modificadores* son atributos estándar que pueden ser utilizados cuando se necesita información adicional para caracterizar más detalladamente una determinada unidad. Los modificadores ofrecen información adicional de tipo ambiental, estructural o biótico sobre la unidad que es útil para describir, pero no son necesarios para clasificarla.

Algunos atributos estándar pueden ser utilizados como clasificadores en un componente de una clasificación pero como modificadores en otro. Los atributos estándar que son utilizados como clasificadores están listados debajo en cursiva.

### SALINIDAD

#### *Clasificador de sistema*

La salinidad se agrupa en clases según las unidades de UPS (Unidad práctica de salinidad, casi equivalente a PPM, partes por millar) en base a Cowardin (1979), Dethier (1990) y con rangos ligeramente modificados de Howes (1994, 2002):

Clases de salinidad	Nivel de salinidad
Agua dulce	0 UPS
Oligohalina	>0-5 UPS
Mesohalina	5-18 UPS
Polihalina	18-30 UPS
Euhalina	30-40 UPS
Hiperhalina	>40 UPS

Una zona béntica sumergida en unas aguas pertenecientes a un régimen salino determinado será clasificada según el nivel de salinidad del agua superficial. Es decir, para caracterizar un bentos determinado, será necesario analizar sus aguas superficiales. Esto es particularmente importante en zonas estuarinas o cercanas a la costa ya que la tendencia de la columna de aguas marino-costeras a estratificarse da con frecuencia como resultado masas de agua superficial que serán diferentes a las situadas en el fondo, que son las que influyen en el bentos.

## ENCLAUSTRAMIENTO

### *Clasificadores de Sistema*

El enclaustramiento indica el nivel de aislamiento de un cuerpo del agua respecto a otros debido a un enclaustramiento por un cuerpo terrestre. En estuarios, el enclaustramiento determina el nivel de intercambio de agua, material, energía y biota entre el estuario y el mar. Los cuerpos de agua más enclaustrados tienen también tiempos de residencia media de agua más largos, lo que provoca más evaporación y por tanto, más salinidad. Esto también hace que estas masas atrapen y retengan más material.

Enclaustramiento	Grado de apertura en ángulos
No enclaustrado	Ángulo de apertura de la cabeza a la boca del estuario de $150^\circ$ - $>180^\circ$ No hay masas de tierra mar adentro.
Parcialmente enclaustrado	Ángulo de apertura de $90^\circ$ - $150^\circ$ . Área del cuerpo de agua parcialmente rodeado de tierra
Significantly enclaustrado	$45^\circ$ - $90^\circ$ área del cuerpo de agua está rodeado de tierra de manera significativa
Muy enclaustrado	Ángulo de apertura de $10^\circ$ - $45^\circ$ . Área del cuerpo de agua está muy rodeado de tierra
Enclaustrado	Esencialmente separada del océano. Área del agua está completamente rodeado de tierra o solamente hay un canal estrecho.
Intermitente	Clase de estuarios que se cierra regularmente debido a corrientes bajas, y que se abre estacionalmente durante las corrientes altas. También se llaman ICOLL (Lago o Laguna Cerrado y Abierto Intermitentemente)

## POSICIÓN RELATIVA RESPECTO A LA PLATAFORMA CONTINENTAL

### *Clasificadores de Sistema*

Este tipo de modificador indica la posición de una zona del océano respecto al borde de la plataforma continental. Mar adentro, allí donde la plataforma continental empieza a inclinarse hacia la oceánica, es donde empieza el sistema oceánico. Desde este punto hacia la tierra, es territorio del sistema nerítico.

### **Aguas sobre la plataforma continental**

### **Aguas fuera de la plataforma continental**

## COMPOSICIÓN DE SUBSTRATO

### *Clasificadores de Clase y Subclase (Con rango de porcentaje de cobertura)*

Para identificar Clases y Subclases, el usuario debe saber el porcentaje de cobertura relativa de los siguientes elementos de sustrato bióticos y abióticos.

Bivalvos  
Gasterópodos  
Gusanos  
Corales  
Macroalgas  
Plantas vasculares enraizadas  
Vegetación herbácea emergente  
Arbustos  
Árboles  
Roca Madre  
Pavimento  
Cantos Rodados  
Guijarros/Grava  
Arena  
Lodo  
Orgánico  
Conchas

### **CLASE PORCENTAJE DE COBERTURA DEL SUSTRATO**

*Clasificadores de Clase y Subclase (con Composición de sustrato)*

Este atributo estándar se utiliza para describir la densidad de componentes de sustrato.

Para clasificar una unidad del nivel de clase y subclase, el usuario necesita saber el porcentaje de cobertura de cada uno de los componentes del sustrato (ver arriba composición del sustrato). El grado de cobertura del sustrato se evalúa utilizando los siguientes rangos: (después de la clasificación Scheme de Madley et al. 2003).

Puede ser también utilizado como modificador para describir la densidad de vegetación como praderas marinas u otro componente de sustrato..

<b>Clase de cobertura</b>	<b>Porcentaje de cobertura</b>
Desnudo/escaso	cobertura <10%
Cobertura moderadamente escasa	cobertura del 10-25%
Cobertura moderada	cobertura del 25-75 %
Cobertura densa	cobertura del 75%-90%
Cobertura completa	cobertura del 90-100%

### **TIPO DE ENERGÍA**

Tipo de Energía	Características
Eólica	Movimiento direccional coherente de la atmósfera
Corrientes marinas	Movimiento direccional coherente del agua
Fluvial	Movimiento direccional debido a descarga fluvial
Onda superficial	Movimiento oscilatorio vertical y transversal del agua debido al viento o a movimientos sísmicos
Onda Interna	Movimiento oscilatorio vertical y transversal del agua debajo de la superficie debido a movimientos sísmicos o a diferencias de presión.
Oleaje	Movimiento turbulento debido a olas que rompen en la costa
Mareal	Movimiento periódico horizontal del mar

## INTENSIDAD DE LA ENERGÍA

*Clasificador de grupo*

Energía	Intensidad
Sin energía	Olas y movimientos no detectables
Energía baja	Corrientes o olas muy débiles (0'2 kn)
Energía moderada	Vientos o movimientos mareales moderados (2-4 kn)
Energía alta	Corrientes, marejada u oleajes fuertes (>4 kn)

## DIRECCIÓN DE LA ENERGÍA

Dirección de la Energía	Descripción
Acendente	Ascendente o perpendicular hacia la superficie del mar o el fondo
Descendente	Descendente o perpendicular hacia la superficie del mar o el fondo
Horizontal	Paralela a la superficie del mar o el fondo
Baroclínica	Movimiento entre líneas de igual presión dentro de la columna de agua
Hacia el mar	En tierra firme, corrientes marinas que siguen un gradiente topográfico hacia el mar
Circular	Movimiento circular cerrado
Mixta	Combinación de más de uno de los movimientos anteriores

## INTERVALO MAREAL

El intervalo mareal es la diferencia, a nivel de costa, entre la media de valores de marea alta y la media de valores de marea baja. A diferencia de la sub-zona intermareal, definida como el área sumergida por la marea entre las mareas altas y bajas extremas, el valor medio ofrece una idea más consistente de la energía y la amplitud general de la marea. El intervalo mareal se clasifica así:

Tipo de marea	Intervalo
Micromarea	< 0.1 m
Intervalo mareal pequeño	0.1- 1 m
Intervalo mareal moderado	1-5 m
Intergalo mareal grande	> 5 m

## REGIMEN MAREAL

Regimen Mareal	
Diurna	Una Marea/día
Semi-diurna	Dos mareas/día
Mixta	Dos mareas/día con un componente mayor y otro menor

## Zonas de profundidad bentónica

El nivel de profundidad de estas zonas depende de la geología regional. Es a menudo útil describir una profundidad o rango de profundidades específicos para el fondo. Las zonas de profundidad de la CEEMC representan las divisiones principales en un gradiente que va desde tierra firme hasta el fondo del océano. Estas divisiones se basan generalmente en zonas en las cuales el oleaje influencia las comunidades del fondo marino, los límites inferiores de la vegetación, como el kelp, y la disponibilidad fótica general y la temperatura. Las clases de esta categoría se han adaptado de Greene et. al, y de Connor. Esta categoría está destinada a utilizarse en los componentes cobertura bentónica y GeoForma ya que la Zona de Profundidad de Columna de Agua es parte del marco de trabajo de la columna de agua.

Zona	Profundidad (m)
Infralitoral superficial	0 - 5
Infralitoral profundo	5 - 30
Circalitoral	30 - 80
Circalitoral (alejado de la costa)	80 - 200
Mesobentónico	200-1000
Batibentónico	1000-4000
Abisalbentónico	4000-7000
Hadalbentónico	>7000

## ZONAS DE PROFUNDIDAD DE LA COLUMNA DE AGUA

La zona oceánica se distingue por la proliferación de sub-zonas a nivel vertical, cada una de estas sub-zonas se caracteriza por un intervalo de profundidad.

Zona	Profundidad
Superficie	0 m
Epipelágico	>0-200 m
Mesopelágico	200-1000 m
Batipelágico	1000-4000 m
Abisalpelágico	4000-7000 m
Hadalpelágico	> 7000 m

## FUENTE PRIMARIA DE AGUA

Este indicador informa sobre la procedencia de la corriente de agua que circula a través o finaliza en una formación determinada. Dicha fuente de agua puede variar desde aportes procedentes de desembocaduras fluviales o fangales hasta intercambios de agua marina como consecuencia del movimiento producido por la marea.

Fuente primaria de agua	Procedencia
Intercambios estuarinos locales	Agua procedente principalmente de la desembocadura como consecuencia del movimiento mareal
Intercambios oceánicos locales	Agua procedente principalmente del mar como consecuencia del movimiento mareal
Fluvial	Intercambio mareal de agua o de la desembocadura que es principalmente agua de río
Estuarina	Curso de agua procedente del estuario
Marina	Corriente unidireccional principalmente de origen marino
Pluvial	Precipitaciones sobre el mar o cuerpo de agua
Glacial	Aporte de agua dulce por deshielo

## PERFIL

El perfil se refiere a la elevación de una formación determinada en relación al fondo o al nivel del agua que la rodea:

Perfil	Altura relativa
Ninguno	0
Bajo	0-2 m
Medio	2-5 m
Alto	> 5 m

## PENDIENTE

El pendiente se calcula en base al ángulo del substrato; la clasificación geológica de Greene (1999) clasifica el pendiente en:

Pendiente	Ángulo vertical
Plano	0-5°
Inclinado	5-30°
Escarpado	30-45°
Vertical	45-90°
Colgante	>90°

## TEMPERATURA

Las categorías de temperatura se establecen en intervalos de 10 °C, intervalo suficientemente amplio como para proporcionar diferencias claras entre las diferentes clases, sin ofrecer al mismo tiempo un número excesivo de categorías. La categorización de temperaturas se basa en la clasificación BCMEC para Canadá (Howes 1994, 2002; Zacharias et al. 1998), añadiéndose categorías de temperaturas más altas para así adaptarla al clima trópico y subtrópico.

Categorías de temperatura	Grados
Congelado	$\leq 0^{\circ}$ C con hielo superficial
Superfrío	$\leq 0^{\circ}$ C sin hielo
Frío	0-10° C
Temperado	10-20° C
Cálido	20-30° C
Caliente	>30° C

## IMPÁCTO ANTROPOGÉNICO

**Desarrollo:** Áreas marinas o costeras que han sido modificadas por la construcción de construcciones humanas persistentes y duraderas (ej: arrecifes artificiales, muelles, puertos deportivos, zonas residenciales, plataformas petrolíferas, etc.)

**Retención y desvío de aguas:** Construcciones artificiales que impiden, redireccionan o retienen corrientes de agua mediante la construcción o colocación de barreras tales como

diques o presas que, o bien retienen agua, o previenen inundaciones (Ej: presas, diques, espigones, muelles, etc)

**Dragados/Canales:** Paisaje alterado mecánicamente debido a la extracción de sedimentos y otros materiales (Ej: conchas) para así aumentar la profundidad o amplitud de los canales (Ej: para navegación o alteración de la hidrología) o otros tipos de modificaciones batimétricas del sustrato.

**Deposición:** Materiales tales como arena o conchas colocados sobre zonas costeras o masas de agua.

**Contaminación:** Deposición en aguas costeras de compuestos no naturales o cantidades excesivas de nutrientes, aguas residuales, pesticidas o metales pesados de origen antrópico que sobrepasan significativamente los niveles de carga normales.

**Explotación de Recursos.** Incluye explotación pesquera, usufructo de área marina y costera, acuicultura, mineras, tráfico marítimo

## **ESTATUS DE PROTECCIÓN.**

Áreas protegidas

Manejo zona costera

Zona régimen de pesca

## **ESTATUS DE USO**

Turístico

Conservación

Pesca

Navegación

Portuarias

Industrial

Acuicultura especies autoctonas

Acuicultura especies introducidas

Minera

## **OXÍGENO**

El oxígeno es vital para todos los organismos y procesos aeróbicos, tales como la oxidación química o la respiración microbiana. La falta de oxígeno puede provocar la muerte de organismos inmóviles y la huida de los móviles. La “zona muerta”, una extensa zona prácticamente carente de vida en el fondo de las aguas del norte del Golfo de México, lejos de la costa de Louisiana, es un ejemplo del efecto que los bajos niveles de oxígeno tienen sobre los ecosistemas. Las categorías de niveles de oxígeno son difíciles de establecer ya que la solubilidad del O<sub>2</sub> en el agua varía con la salinidad y la temperatura. No obstante, los intervalos presentes en la siguiente tabla representan una clasificación estándar de las aguas y condiciones que se pueden encontrar aplicando esta clasificación. La zonación según el nivel de oxígeno se determina en función de los siguientes intervalos:

Nivel de oxígeno	Concentración
Anóxico	0-2 mg/L
Hipóxico	2-4 mg/L
Óxico	4-8 mg/L
Muy oxigenado	8-12 mg/L
Supersaturado de oxígeno	>12 mg/L

## CATEGORÍAS DE TURBIDEZ

El grado de turbidez es importante para aquellos organismos que o bien cazan o huyen utilizando herramientas visuales, y por supuesto para todos los organismos que realizan la fotosíntesis. En sistemas marino-costeros, aún no se ha establecido un índice de turbidez. Las categorías de turbidez propuestas se basan en lecturas sencillas de profundidad de Secchi:

Grado de turbidez	Profundidad de Secchi
Extremadamente turbio	< 1 m
Altamente turbio	1-2 m
Moderadamente turbio	2-5 m
Claro	5-20 m
Extremadamente claro	> 20 m

## TIPO Y PROCEDENCIA DE TURBIDEZ

Una característica cualitativamente importante de la turbidez es la procedencia de dicha sustancia turbulenta, allí donde la reducción de la claridad del agua es debido a pigmentos clorofílicos (Ej: fitoplancton), a sustancias disueltas en el agua (gelbstoffe, taninos), a sedimentos minerales terrígenos o partículas carbonadas en suspensión. Es aconsejable que se realizara esta valoración cualitativa además de una evaluación cualitativa o cuantitativa del nivel de turbidez de la columna de agua. La siguiente clasificación cualitativa de tipo y procedencia de la turbidez se debe aplicar según el grado de mayor discernimiento en campo:

### TIPO DE TURBIDEZ

**Clorofila:** Turbidez producida por la clorofila a, b c o d como constituyentes del fitoplancton vivo de la columna de agua.

**Partículas minerales:** Turbidez producida por sedimentos inorgánicos en suspensión originados mediante procesos de erosión de suelo y rocas.

**Partículas carbonadas:** Turbidez producida por partículas en suspensión de  $\text{CaCO}_3$  precipitado en la columna de agua, creando generalmente una apariencia "lechosa" opaca.

**Precipitados coloidales:** Partículas dispersas que precipitan fuera del agua para formar agregados tales como nieve marina

**Color disuelto:** Sustancias con color disueltas en el agua capaces de absorber luz de una específica longitud de onda (dependiendo de dicho color)

**Detritus:** Turbidez debida a la presencia de una gran cantidad de partículas de detritus en suspensión.

**Mixta:** Turbidez debida a una mezcla de las fuentes y sustancias descritas anteriormente.

## PROCEDENCIA DE LA TURBIDEZ

**Autóctona:** Turbidez generada *in situ* mediante procesos biogénicos

**Alóctona:** Turbidez originada fuera del sistema pero transportada dentro de él.

**Resuspendida:** Materiales mixtos depositados por corrientes en la columna de agua (Ej: sedimentos del fondo)

**Precipitada:** Compuestos como por ejemplo el  $\text{CaCO}_3$  que precipita en el fondo.

**Sedimentación terrígena:** Materiales, agua o energía transportados desde tierra firme.

**Sedimentación marina:** Materiales, agua o energía originados en el océano

## CALIDAD FÓTICA

La calidad fótica es un parámetro altamente variable. En muchas zonas marino-costeras la luz penetra muy profundamente, con lo que la zona fótica se extiende hasta el fondo de la columna de agua, en otras zonas en cambio casi la totalidad de la columna de agua se encuentra a oscuras. Todos los sistemas son afóticos al menos durante parte del día, en horario nocturno. El grado de exposición a la luz de un lugar determinado depende de la profundidad, ángulo solar, época del año, etc. Además, la línea de cambio entre la zona fótica y afótica se sitúa a diferentes puntos de profundidad de la columna, dependiendo del ecosistema, cuenca, nivel de turbidez del agua, etc. La distinción más importante de la zona fótica a nivel funcional es entre la parte de la columna donde las plantas pueden fotosintetizar y los animales pueden alimentarse y defenderse de manera visual y la zona donde no pueden.

La categorización vertical se basa en el nivel de penetración de la luz: fótico y afótico, tanto para la columna de agua como zonas bénticas.

**Zona fótica:** Es aquella zona de la columna de agua donde la intensidad de luz es superior al 2% de la intensidad de luz en la superficie. Este valor es importante desde el punto de vista ecológico ya que es considerado como el punto de compensación fotosintético, donde la respiración iguala la producción autótrofa.

**Zona afótica:** Es aquella parte de la columna de agua situada por debajo del punto de compensación fotosintético, es decir, aquella zona que recibe menos del 2% de la intensidad de luz superficial, allí donde las plantas no pueden alcanzar una producción fotosintética positiva.

**Zona estacionalmente fótica:** Es aquella zona que cambia de condiciones fóticas a afóticas y viceversa.

## **ESTATUS TRÓFICO**

El estatus trófico es una categorización general de la abundancia de macronutrientes disueltos (Nitrógeno Inorgánico Disuelto (NID) y Fósforo Inorgánico Disuelto (PID)) y el nivel de producción primaria por unidad. En general, el status trófico informa sobre la salud del ecosistema a través del balance entre producción y consumo, y se mide a través de la concentración de clorofila de la columna de agua, la biomasa total de macroalgas y comunidades de plantas vasculares enraizadas. Para las comunidades fitoplanctónicas de la columna de agua, las categorías son:

<b>Status Trófico-Fitoplancton</b>	<b>Nivel de clorofila</b>
Oligotrófico	< 5 µg/L chlorophyll a
Mesotrófico	5-50 µg/L chlorophyll a
Eutrófico	> 50 µg/L chlorophyll a

Las categorías de status trófico se derivaron, modificándose, del Muestreo sobre Eutrofización Estuarina del NOAA (NOAA 1997).

## **Bibliografía**

- Allee, R. J., Dethier, M., Brown, D. Deegan, L. Ford, G. R., Hourigan, T. R., Maragos, J., Schoch, C., Sealey, K., Twilley, R., Weinstein, M. P., and M. Yoklavich, Mary. 2000. Marine and Estuarine Ecosystem and Habitat Classification. NOAA Technical Memorandum. NMFS-F/SPO-43.
- Bailey, R. G., Avers, P. E., King, T. and McNab, W. H. 1994. Ecoregions and Subregions of the United States. Washington DC: U.S. Dept. of Agriculture Forest Service.
- Commission for Environmental Cooperation. 1997. Terrestrial Ecoregions of North America. Level I and II. Ecological Regional of North America- Toward a Common Perspective. (1997 CEC).
- Connor, D. W. 1997. Marine biotope classification for Britain and Ireland. Joint Nature Conservation Review, Peterborough, UK.
- Costello, M. J. 2003. Role of on-line species information systems in taxonomy and biodiversity. In: C. H. R. Heip, S. Hummel and P. H. van Avesaath [eds.] Biodiversity of coastal marine ecosystems, Pattern and process. A Euroconference. NIOO-CEME, Yerseke, Netherlands, pp 54-55.
- Cowardin, L. M., V. Carter, F. C. Golet and E. T. LaRoe. 1979. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. U.S. Fish and Wildlife Service. FWS/OBS-79/31 GPO 024-010-00524-6 Washington DC 103 pp.
- Davies, C. and D. Moss 1999. EUNIS. European Universities Information System.
- Dethier, M. 1990. A Marine and Estuarine Habitat Classification System for Washington State. Washington State Dept. of Natural Resources.
- European Environment Agency. 1999. European Topic Centre on Nature Conservation 1999. Work Programme: Task 4.3 EUNIS Habitat Classification, Draft Final Report. 209 pp.
- FGDC. 2007. National Vegetation Classification Standard, Version 2 – Working Draft. FGDC-STD-005 (version 2), November 30, 2007. Vegetation Subcommittee, Federal Geographic Data Committee, FGDC Secretariat, U.S. Geological Survey. Reston, VA. 59p (+ Appendices)
- Greene, H.G., Bizzarro, J.J., O’Connell, V.M. and Brylinsky, C.K. 2007. Construction of digital potential marine benthic habitat maps using a coded classification scheme and its applications, in Todd, B.J., and Greene, H.G., eds., Mapping the Seafloor for Habitat Characterization: Geological Association of Canada, Special Paper 47, pp 147-162.

- Greene, H.G. M.M. Yoklavich, R. M. Starr, V. M. O'Connell, W. W. Wakefield, D. E. Sullivan, J. E. McRea, Jr. and G.M. Caillet. 1999. A classification scheme for deep seafloor habitats. *Oceanologia Acta*. 22(6)663-678.
- Holthus, P. F. and James E. Maragos. 1995. Marine Ecosystem Classification for the Tropical Island Pacific. In: J. E. Maragos, M. N. Peterson, L.G. Eldredge, J.E. Bardach and H.F. Takeuchi [eds] *Marine and Coastal Biodiversity in the Tropical Island Pacific Region. V 1: Species Systematics and Information Management Priorities*. Program on Environment, East-West Center, Honolulu, HI, pp: 239-278.
- Howes, D. E., J. R. Harper, and E. Owens. 1994. British Columbia physical shore-zone mapping system. British Columbia, Canada: Resource Inventory Committee.
- Howes, D. E., M. Zacharias, Canessa, J. Roff and Hines. 2002. British Columbia Marine Ecological Classification.
- Interim Marine and Coastal Regionalisation of Australia 1998, An ecosystem classification for marine and coastal environments, Version 3.3, IMCRA Technical Group - Environment Australia for the Australian and New Zealand Environment and Conservation Council, Canberra.
- Jennings, M.D., D.Faber-Langendoen, O.L.Loucks, R.K.Peet and D.Roberts. (in press). Characterizing associations and alliances of the U.S. National Vegetation Classification. *Ecological Monographs*.
- Madden, C. J. and Dennis H. Grossman 2004. A Framework for a Coastal/Marine Ecological Classification Standard. NatureServe, Arlington, VA
- Madden, Christopher J., Dennis H. Grossman, and Kathleen L. Goodin. 2005. *Coastal and Marine Systems of North America: Framework for an Ecological Classification Standard: Version II*. NatureServe, Arlington, Virginia.
- Madley, Kevin et al. 2002. Florida System for Classification of Habitats in Estuarine and Marine Environments (SCHEME). Florida Fish and Wildlife Conservation Commission Florida Marine Research Institute.
- NWI Reference - See National Wetland Inventory  
<http://www.fws.gov/nwi/>
- Schoch, C. 1999. Identifying replicate habitats in the nearshore: Partitioning the heterogeneity of complex shorelines. Report. OR State Univ., Corvallis, OR. 65 pp.

U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 1997. NOAA's Estuarine Eutrophication Survey, Vol. 4: Gulf of Mexico Region. Silver Spring, MD. Office of Ocean Resources and Assessment. 77 pp.

U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration. National Ocean Service, National Centers for Coastal Ocean Science Biogeography Program 2001. *Benthic Habitats of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. CD-ROM. Silver Spring, MD: National Oceanic and Atmospheric Administration. Methods Used to Map the Benthic Habitats of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands.

Wilkinson, T. Ecological Regions of North America. Commission for Environmental Cooperation Report. Montreal Canada. In press. 122 pg.

Zacharias, M.A., Howes, Don E., Harper, J. R., and Wainwright, Peter. 1998. The British Columbia Marine Ecosystem Classification: Rationale, Development, and Verification. *Coastal Management* 26:105-124.