SEMARNAT

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA
GERENCIA DE CALIDAD DEL AGUA

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

LINEAMIENTOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS HUMEDALES.

Noviembre, 2013

Control de revisiones

Revisión	Fecha Revisión	Consideración del cambio en el documento
01	15 de noviembre de 2013	Documento de nueva creación para dar cumplimiento al Art. 86 Bis 1 fracciones I de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

1. Introducción **4**

2. Objetivos **4**

2.1 Objetivo general 4

2.2 Objetivo particular 4

3. Alcance **4**

4. Glosario **5**

5. Fundamento Legal **5**

6. Disposiciones generales **6**

7. Lineamientos técnicos **6**

8. Sistema de Clasificación para los Humedales de México, del Inventario Nacional de Humedales. **8**

9. BIBLIOGRAFÍA **13**

TRANSITORIOS **14**

ANEXO I **15**

1.1. Nivel 1, Sistema, Escala 1:250 000 15

1.2. Niveles 2, 3 y 4 Subsistema, Clase y subclase, Escala 1:50 000 15

1.2.1. Nivel 2 Subsistema (forma terrestre) *15*

1.2.2. Nivel 3 Clase (Régimen de marea y Régimen de agua) *17*

Metodología de Campo *18*

1.2.3. Nivel 4. Subclase (Unidades primarias) *19*

Identificadores *19*

1.3 Descriptores Escala 1:20,000 22

1.3.1 Metodología de Gabinete *23*

1.3.1.1 Clima *23*

1.3.1.2 Tamaño del humedal *23*

1.3.1.3 Forma *24*

1.3.1.4 Organización y cobertura de la vegetación *25*

1.3.1.5 Modificado /cambio de uso de suelo *25*

1.3.2 Metodología de Campo *26*

1. Introducción

De conformidad con el Artículo 86 BIS-1, fracciones de la Ley de Aguas Nacionales, la Comisión Nacional del Agua, apoyada por los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales, de acuerdo con los Artículos 4 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, Artículo 73 fracción XXXVI, Artículo 523 fracción VIII, 78 fracción IV y 155 fracciones I a V,del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 y su Decreto de reforma publicado el 12 de octubre de 2012 y Artículo 2 del Acuerdo por el que se Delegan Atribuciones a las Unidades Administrativas de la Comisión Nacional del Agua, del 3 de octubre de 2007, tiene la atribución de clasificar y llevar el inventario de los humedales en bienes nacionales o de aquellos inundados por aguas nacionales.

En este sentido, los lineamientos que se emiten, permitirán a la Comisión Nacional del Agua, a través de sus Organismos de Cuenca y Direcciones Locales, realizar la clasificación del humedal mediante criterios técnicos, a efecto de preservar sus condiciones hidrológicas, la biodiversidad y el funcionamiento del ecosistema, dando cumplimiento a las atribuciones que por Ley se le confiere a "La Comisión".

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Establecimiento de los criterios a seguir para clasificar humedales, a efecto de conocer los tipos de humedales presentes en la República Mexicana para su preservación.

2.2 Objetivo particular

Determinar el tipo de humedal en función de los niveles jerárquicos en las diferentes escalas de trabajo: 1:250 000 (Sistema) 1:50 000 subsistema, clase y subclase y 1:20 000 los descriptores.

3. Alcance

La clasificación del humedal, quedarán a cargo de la Comisión Nacional del Agua a través de sus Organismos de Cuenca y Direcciones Locales, con las excepciones que derivan de lo dispuesto en la fracción IX del artículo 9 de la Ley de Aguas Nacionales. Este documento se actualizará permanentemente por parte de La Comisión Nacional del Agua.

Los presentes lineamientos técnicos se elaboraron con el interés de establecer criterios de selección de terrenos que deben protegerse por cumplir con la definición descrita de humedal, en las aguas y bienes nacionales, dado que es obligación de ley delimitarlos, clasificarlos, protegerlos y en su caso, restaurarlos, para lo cual se contempla incluso la elaboración de normas oficiales mexicanas y de normas técnicas.

4. Glosario

Para los propósitos de los presentes lineamientos, aplican los términos y definiciones contenidas en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, en la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente y se establecen las siguientes:

I. **"Preservación":** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat natural, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural.

II. **Vegetación hidrófila:** Se constituye por comunidades de vegetales que viven en lugares pantanosos e inundables de aguas dulces o salobres poco profundas. Incluye los tipos de vegetación popal y tular.

III. **Suelos Hídricos:** Los suelos que están saturados, inundados, o estancados el tiempo suficiente para desarrollar condiciones anaeróbicas en las capas superiores.

IV. **Suelos hidromórficos:** Son aquellos que están saturados con agua por tener una capa freática fluctuante y muestran indicios evidentes de proceso de reducción.

5. Fundamento Legal

El marco legal para preservar, restaurar o rehabilitar los humedales nacionales tiene sustento en la LAN en su Artículo 86 BIS 1 fracciones I, II, III, IV y V en donde se establecen las atribuciones hacia "La Comisión" para la clasificación de los humedales del país, la integración de su inventario, el establecimiento de reservas de aguas nacionales y/o ecológicas, y el de formular propuestas de manejo a través de Normas Oficiales Mexicanas.

6. Disposiciones generales

Para la clasificación del humedal, se aplicarán los lineamientos técnicos que establece el presente documento y quedará sujeta a la LAN y su reglamento y demás disposiciones aplicables o que en un futuro se emitan.

Para la clasificación del humedal, "La Comisión" a través de los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales, realizará estudios de clasificación del humedal o en su defecto podrá dar a contrato el estudio, en este último caso, éste será supervisado técnicamente por "La Comisión".

A nivel Nacional, la clasificación del humedal se realizará a escala 1:250,000 y quedará representada cartográficamente para fines exclusivos del humedal, la cual sin su validación en campo y el informe correspondiente, no podrá ser usado como oficial.

A nivel de Organismo de Cuenca y/o Dirección Local de la Conagua, se efectuará a escala 1:50,000, 1:20,000 o mayor, tomando como base la cartografía digital, la cual sin su validación en campo y el informe correspondiente, no podrá ser usada como oficial.

7. Lineamientos técnicos

La clasificación tiene una estructura jerárquica que consta de cuatro niveles, identificadores y los descriptores, los cuales están divididos en tres escalas de trabajo; nivel nacional, escala 1:250 000; a nivel de cuenca, escala 1:50 000; y nivel humedal escala 1:20 000 tomando en consideración los insumos y las distintas unidades mínimas cartografiables que fueron clasificados bajo la estructura jerárquica presentada.

Conforme la escala crece, se agregan más niveles jerárquicos a la clasificación.
La relación entre escala y niveles se describe de forma gráfica en el cuadro 1

Cuadro 1. Relación entre las escalas usadas en el INH- UNAM y los niveles jerárquicos de la clasificación.

<table>
<tr><th colspan="3">Escala</th><th>Niveles</th><th>Jerarquías</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1: 250 000</td><td rowspan="5">1: 50 000</td><td rowspan="6">1: 20 000</td><td>Nivel 1</td><td>Sistema</td></tr>
<tr><td>Nivel 2</td><td>Subsistema</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Nivel 3</td><td>Clase</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Nivel 4</td><td>Subclase</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">Descriptores</td></tr>
</table>

El *primer nivel* **Sistema**, agrupa a los hábitats con condiciones similares hidrológicas, geomorfológicas, químicas o biológicas, siendo seis las opciones:

- Marino,
- Estuarino,
- Fluvial,
- Lacustre,
- Palustre y
- Creados.

El *segundo nivel,* nombrado **Subsistema,** considera las formas terrestres principales:

- Plataforma,
- Depresión,
- Planicie,
- Canal,
- Ladera y
- Montaña.

El *tercer nivel*, con nombre **Clase**, contempla el régimen de marea y/o agua:

- Intermareal o submareal para los sistemas marino y estuarino y
- El régimen de agua permanentemente inundado, estacionalmente inundado,
- intermitentemente inundado, o estacionalmente saturado para los sistemas fluvial, palustre y lacustre.

El cuarto nivel, llamado Subclase, hace referencia a las unidades primarias, que se definen como áreas donde convergen varios humedales y/o humedales específicos que comparten una forma terrestre y un régimen de agua /marea dentro de un sistema dado, por lo que resultan de las combinaciones de los tres niveles anteriores el sistema (nivel 1), las formas terrestres (nivel 2) y los regímenes de marea/agua (nivel 3). El concepto de cada unidad primaria se denomina identificador.

Después del cuarto nivel, se agrupan los descriptores, los cuales dan una información detallada para el humedal. Los aspectos que se consideran son: clima, tamaño, forma del humedal, organización y cobertura de la vegetación, modificado/ cambio de uso de suelo, sustrato del humedal, tipo de sedimento (tamaño de partícula), salinidad, forma biológica y tipo de comunidad.

Ver anexo 1

El Sistema de Clasificación para los Humedales de México. UNAM se presenta a continuación:

8. Sistema de Clasificación para los Humedales de México, del Inventario Nacional de Humedales.

Bloque 1	Bloque 2			Bloque 3									
Escala													
1: 250 000	1: 50 000			1: 20 000									
Niveles				Descriptores									
1	2	3	4										
Jerarquías													
Sistema (M, E, F, L,P)	Subsistema Forma terrestre (a,b,c,d,e,f)	Clase Régimen de Marea (m) Régimen de agua (h)	Subclase Unidades primarias	Clima	Tamaño	Forma	Organización y cobertura de la vegetación	Modificado* /cambio de uso de suelo	Sustrato del Humedal	Tipo de sedimento (tamaño de partícula)	Salinidad mg/l.	Forma biológica	comunidades acuáticas
Marino (M)	Plataforma (a)	Sub mareal (m1)	M/a/m1/ franja acuática costera										
		Intermareal (m2)	M/a/m2/litoral			Lineal	Periforme						
						Alongada	Paniforme		Fondo rocoso				
Estuarino (E)	Depresión (b)	Sub mareal (m1)	E/b/m1/estero		Megaescala	Irregular	Latiforme	Tierras de regadío	Fondo no consolidado	arcilla	agua dulce <0.5		
			E/b/m1/laguna costera	Árido	Macroescala	Redonda	Zoniforme	Tierras agrícolas	Lecho acuático	limo	oligohalino 0.5-10	hidrófitas arbóreas	
				Frío	Mesoescala	Ovoide	Gradiforme	Zonas de explotación de sal	Arrecife	arena	estuarino 10-30	hidrófitas arbustivas	
				Cálido	Microescala	Forma de ventilador	Concentriforme	Áreas de almacenamiento de agua (presas, jagüeyes)	Lecho corriente	grava	eurihalino 30-40	hidrófitas herbáceas	
	Planicie (c)	Intermareal (m2)	E/c/m2/marisma	Templado	leptoescala	Recto	Bacataforme	Estanques de acuicultura (camaronícolas)		rocas	hipersalino >40		
						Sinuoso	Heteroforme	Canales de transportación y drenaje					
						Anastomosado	Maculiforme						

Bloque 1	Bloque 2			Bloque 3									
Escala													
1: 250 000	1: 50 000			1: 20 000									
Niveles				Descriptores									
1	2	3	4										
Jerarquías													
Sistema (M, E, F, L,P)	Subsistema Forma terrestre (a,b,c,d,e, f)	Clase Régimen de Marea (m) Régimen de agua (h)	Subclase Unidades primarias	Clima	Tamaño	Forma	Organización y cobertura de la vegetación	Modificado* /cambio de uso de suelo	Sustrato del humedal	Tipo de sedimento (tamaño de partícula)	Salinidad mg/l.	Forma biológica	comunidades acuáticas
Fluvial (F)	Canal (d)	Permanente inundado (h1)	F/d/h1/río superficial perenne, arroyo,										
			F/d/h1/caverna inundada, Caverna seca,			Lineal	Periforme						
						Alongada	Paniforme						
					Megaescala	Irregular	Latiforme	Tierras de regadío	Fondo rocoso	arcilla	agua dulce <0.5		
		Estacionalmente inundado (h2)	F/d/h2/arroyo	Árido	Macroescala	Redonda	Zoniforme	Tierras agrícolas	Fondo no consolidado	limo	oligohalino 0.5-10	hidrófitas arbóreas	
			F/d/h2/riachuelo	Frío	Mesoescala	Ovoide	Gradiforme	Zonas de explotación de sal	Lecho acuático	arena	estuarino 10-30	hidrófitas arbustivas	
			F/d/h2/caverna seca	Cálido	Microescala	Forma de ventilador	Concentriforme	Áreas de almacenamiento de agua (presas, jagüeyes)	Arrecife	grava	eurihalino 30-40	hidrófitas herbáceas	
				Templado	leptoescala	Recto	Bacataforme	Estanques de Acuicultura (camaronícolas)	Lecho corriente	rocas	hipersalino >40		
		Intermitentemente inundado (h3)	F/d/h3/canal			Sinuoso	Heteroforme	Canales de transportación y drenaje					
						Anastomosado	Maculiforme						

Bloque 1	Bloque 2			Bloque 3									
Escala													
1: 250 000	1: 50 000			1: 20 000									
Niveles				Descriptores									
1	2	3	4										
Jerarquías													
Sistema (M, E, F, L,P)	Subsistema Forma terrestre (a,b,c,d,e,f)	Clase Régimen de Marea (m) Régimen de agua (h)	Subclase Unidades primarias	Clima	Tamaño	Forma	Organización y cobertura de la vegetación	Modificado* /cambio de uso de suelo	Sustrato del Humedal	Tipo de sedimento (tamaño de partícula)	Salinidad mg/l.	Forma biológica	comunidades acuáticas
Lacustre (L)	Depresión (b)	Permanentemente inundado (h1)	L/b/h1/lago										
			L/b/h1/ciénega			Lineal	Periforme						
			L/b/h1/cenote			Alongada	Paniforme						
			L/b/h1/oasis		Megaescala	Irregular	Latiforme	Tierras de regadío	Fondo rocoso	arcilla	agua dulce <0.5		
		Estacionalmente inundado (h2)	L/b/h2/charca	Árido	Macroescala	Redonda	Zoniforme	Tierras agrícolas	Fondo no consolidado	limo	oligohalino 0.5-10	hidrófitas arbóreas	
				Frío	Mesoescala	Ovoide	Gradiforme	Zonas de explotación de sal	Lecho acuático	arena	estuarino 10-30	hidrófitas arbustivas	
				Cálido	Microescala	Forma de ventilador	Concentriforme	Áreas de almacenamiento de agua (presas, jagüeyes)	Arrecife	grava	eurihalino 30-40	hidrófitas herbáceas	
				Templado	leptoescala	Recto	Bacataforme	Estanques de acuicultura (camaronícolas)	Lecho corriente	rocas	hipersalino >40		
		Intermitentemente inundado (h3)	P/b/h3/Lago playa			Sinuoso	Heteroforme	Canales de transportación y drenaje					
						Anastomosado	Maculiforme						

Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3

Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
Escala		
1: 250 000	1: 50 000	1: 20 000
Niveles		Descriptores
1	2	3	4	
Jerarquías		

Sistema (M, E, F, L,P)	Subsistema Forma terrestre (a,b,c,d,e,f)	Clase Régimen de Marea (m) Régimen de agua (h)	Subclase Unidades primarias	Clima	Tamaño	Forma	Organización y cobertura de la vegetación	Modificado* /cambio de uso de suelo	Sustrato del Humedal	Tipo de sedimento (tamaño de partícula)	Salinidad mg/l.	Forma biológica	comunidades acuáticas
Palustre (P)	Depresión (b)	Estacionalmente saturado (h4)	P/b/h4/depresión húmeda										
						Lineal	Periforme						
						Alongada	Paniforme						
					Megaescala	Irregular	Latiforme	Tierras de regadío		arcilla	agua dulce <0.5		
	Canal (d)	Estacionalmente saturado (h4)	P/d/h4/zanja	Árido	Macroescala	Redonda	Zoniforme	Tierras agrícolas	Fondo rocoso	limo	oligohalino 0.5-10	hidrófitas arbóreas	
				Frío	Mesoescala	Ovoide	Gradiforme	Zonas de explotación de sal	Fondo no consolidado	arena	estuarino 10-30	hidrófitas arbustivas	
				Cálido	Microescala	Forma de ventilador	Concentriforme	Áreas de almacenamiento de agua (presas, jagüeyes)	Lecho acuático	grava	eurihalino 30-40	hidrófitas herbáceas	
				Templado	leptoescala	Recto	Bacataforme	Estanques de acuicultura (camaronícolas)	Arrecife	rocas	hipersalino >40		
	Planicie (c)	Estacionalmente inundado (h2)	P/c/h2/pantano			Sinuoso	Heteroforme	Canales de transportación y drenaje	Lecho corriente				
			P/c/h2/turbera			Anastomosado	Maculiforme						
		Intermitentemente inundado (h3)	P/c/h3/llanura inundada										
		Estacionalmente saturado (h4)	P/c/h4/llanura húmeda										

Escala														
1: 250 000	1: 50 000			1: 20 000										
Niveles				Descriptores										
1	2	3	4											
Jerarquías														
Sistema (M, E, F, L,P)	Subsistema Forma terrestre (a,b,c,d,e,f)	Clase Régimen de Marea (m) Régimen de agua (h)	Subclase Unidades primarias	Clima	Tamaño	Forma	Organización y cobertura de la vegetación	Modificado* /cambio de uso de suelo	Sustrato del Humedal	Tipo de sedimento (tamaño de partícula)	Salinidad mg/l.	Forma biológica	comunidades acuáticas
Palustre (P)	Ladera (e)	Estacionalmente saturado (h4)	P/e/h4/pendiente húmeda	Árido	Megaescala	Lineal	Periforme	Tierras de regadío	Fondo rocoso	arcilla	agua dulce <0.5	hidrófitas arbóreas	
				Frío	Macroescala	Alongada	Paniforme	Tierras agrícolas	Fondo no consolidado	limo	oligohalino 0.5-10	hidrófitas arbustivas	
	Montaña (f)	Estacionalmente saturado (h4)	P/f/h4/montaña húmeda	Cálido	Mesoescala	Irregular	Latiforme	Zonas de explotación de sal	Lecho acuático	arena	estuarino 10-30	hidrófitas herbáceas	
				Templado	Microescala	Redonda	Zoniforme	Áreas de almacenamiento de agua (presas, jagüeyes)	Arrecife	grava	eurihalino 30-40		
Creados* (C)			Estanques de Acuicultura (piscicultura)		leptoescala	Ovoide	Gradiforme	Estanques de acuicultura (camaronícolas)	Lecho corriente	rocas	hipersalino >40		
			Áreas de tratamiento de agua			Forma de ventilador	Concentriforme	Canales de transportación y drenaje					
			Estanques artificiales			Recto	Bacataforme						
			Excavaciones			Sinuoso	Heteroforme						
						Anastomosado	Maculiforme						

*Descripción de la clave del humedal: **Sistema:** M= Marino, E= Estuarino, F= Fluvial, L= Lacustre, P= Palustre y C= creados. **Subsistema (Forma terrestre):** a= Plataforma, b= Depresión, c= Planicie, d= Canal, e= ladera, f= Montaña. **Clase (Régimen de marea (m)):** m1= Submareal, m2= Intermareal. **(Régimen de agua (h)):** h1= Permanente inundado, h2= Estacionalmente inundado, h3= Intermitentemente inundado, h4= Estacionalmente saturado. **Descriptores: Clima:** árido, frío, cálido y templado. **Tamaño:** megaescala: >10 Km X 10 Km /, macroescala: ≥ 1Kmx1Km a 1Km x 1Km/un kilómetro o más de ancho por decenas de kilómetros de largo, mesoescala: ≤ 0.5 Km x 0.5 km a 0.5 km x 0.5 km/cientos de miles de ancho por miles de metros de largo, microescala: ≥ 0.1 km x 0.1 km a 0.5 km x 0.5 km/decenas de metros de ancho por cientos de metros de largo y leptoescala: < de 0.1 km./ varios metros de ancho y decenas de metros de largo. **Forma:** Lineal, Alongada, Irregular, Redonda, Ovoide, Forma de ventilador, Recto, Sinuoso y Anastomosado. **Organización y cobertura de la Vegetación:** Periférica: Vegetación homogénea periférica, Paniforme: Vegetación homogénea mosaico, Latiforme: Vegetación homogénea completa, Zoniforme: Vegetación zonificada periférica, Gradiforme: Vegetación zonificada mosaico, Concentriforme: Vegetación zonificada completa, Bacataforme: Vegetación heterogénea periférica, Heteroforme: Vegetación heterogénea mosaico, Maculiforme: Vegetación heterogénea completa. **Tipo de sedimento:** arcillas, limos, arenas, grava, rocas. **Salinidad en agua:** agua dulce <0.5 g/l, oligohalino 0.5-10g/l, estuarino 10 a 30 g/l, Eurihalino 10-30 g/l e hipersalino >40g/l. **Forma biológica:** hidrófitas arbóreas, hidrófitas arbustivas e hidrófitas herbáceas. **Comunidades acuáticas:**

*Los humedales **creados** son aquellos que no eran anteriormente humedales. Los humedales **modificados** son aquellos en los que hubo un cambio de uso de suelo.

9. BIBLIOGRAFÍA

- INEGI 2006. Cartografía Humedales Potenciales de México. Continuo Nacional Primera Edición escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

- Informe OMM/PREMIA No. 79. Propuesta de clasificación y delimitación de humedales de México. 2009. Consultora Patricia Moreno-Casasola.

- CONAGUA. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Última reforma publicada DOF 29-04-2004

- Moreno-Casasola, P., H. López R. y S. Garza. 2005. Flora y vegetación de los humedales de México. En: Abarca, F. y M. Herzig. (Ed.). Manual para el Manejo y Conocimiento de los Humedales. Textos Adicionales. SEMARNAP-Arizona Fish and Wildlife. México D.F.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Los presentes Lineamientos entrarán en vigor al día siguiente de su publicación

SEGUNDO.- La vigencia de los lineamientos, se contará a partir de la publicación de la versión vigente.

Dado en la Ciudad de México, a 15 de noviembre de dos mil trece.

Dr. Felipe I. Arreguín Cortés.
Subdirector General Técnico
Comisión Nacional del Agua

Enrique Mejía Maravilla

Ing. Enrique Mejía Maravilla.
Gerente de Calidad del Agua

ANEXO I

1.1. Nivel 1, Sistema, Escala 1:250 000

El objetivo a esta escala de trabajo es identificar a los humedales a nivel nacional así como el sistema al que corresponden con base en la clasificación de Humedales del México del Inventario Nacional de Humedales.

El Inventario Nacional de Humedales contempla la identificación de los humedales existentes en el país y su clasificación Nivel 1, Sistema. La metodología de la elaboración del mapa se encuentra en el Documento Metodológico a Nivel Nacional, Escala 1:250 000.

El Mapa Nacional de Humedales es utilizado para identificar los humedales existentes en el país y su clasificación a nivel sistema: marino, estuarino, fluvial, lacustre, palustre y creados.

1.2. Niveles 2, 3 y 4 Subsistema, Clase y subclase, Escala 1:50 000

El objetivo a esta escala, es identificar los subsistemas, clase y subclase de los humedales con base en el Sistema de Clasificación de Humedales de México del Inventario Nacional de Humeales.

1.2.1. Nivel 2 Subsistema (forma terrestre)

La forma terrestre determina el tamaño y la forma de los humedales (Semeniuk y Semeniuk, 1995). Estas presentan una variedad de tipos que pueden contener agua o retener el agua y por tanto puede llegar a formarse un humedal. El sistema de clasificación considera cinco formas básicas que determinan la presencia de humedales:

Depresión: Es la porción de la superficie terrestre, baja respecto a las contiguas. Las depresiones se encuentran en áreas del paisaje sin drenaje externo, pueden ser superficiales o profundas y pueden tener fondos planos o cóncavos. Por lo general, se han definido claramente los márgenes (Figura 1).

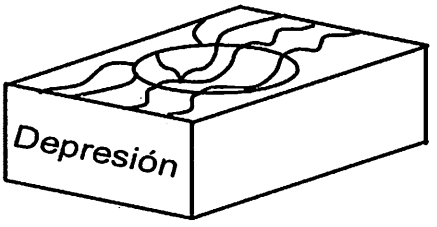

Figura 1. Depresión

Canal: se refieren a los cursos de agua en forma de corte. Pueden ser superficiales o profundas, pero siempre han definido claramente los márgenes (Figura 2).

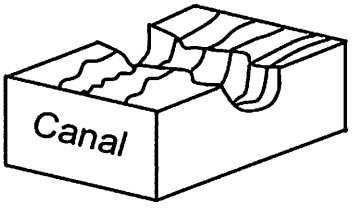

Figura 2 Canal

Planicie: Las planicies tienen una pendiente de menos del 1%. Poco o ningún relieve y bordes difusos. Las planicies pueden ser atravesadas por un canal (Figura 3).

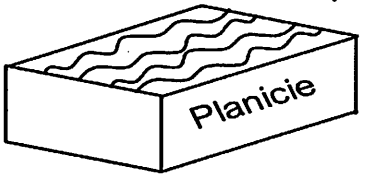

Figura 3. Planicie

Ladera: las pendientes son zonas con una inclinación superior al 1%, lo que puede ser cóncava o convexa (Figura 4).

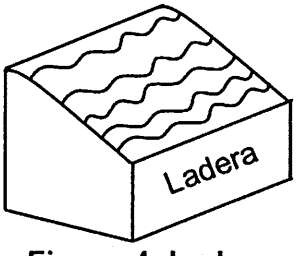

Figura 4. Ladera

Montaña: son generalmente zonas convexas en la parte superior de las montañas, colinas o zonas de colinas o zonas elevadas similares (Figura 5).

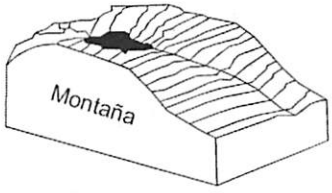

Figura 5. Montaña

Plataforma: región submarina de suave pendiente que se encuentra en la periferia de los continentes. Se extiende desde la línea litoral hasta el talud continental con un valor promedio de profundidad de 133 m (Figura 6).

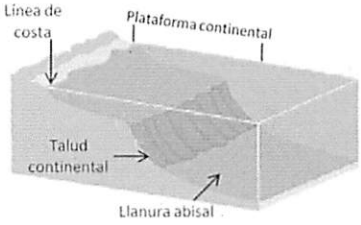

Figura 6. Plataforma

1.2.2. Nivel 3 Clase (Régimen de marea y Régimen de agua)

En este nivel se identifica la clase, tanto el régimen de marea y el régimen de agua. Estos se definen a continuación.

Régimen de marea:

Submareal: El substrato está continuamente sumergido por agua marina aún en marea baja; se refiere a la zona comprendida desde la bajamar hacia mar adentro (Bird, 2008).

Intermareal: El substrato es expuesto durante la bajamar e inundado en pleamar incluyendo la zona de salpicadura (Bird, 2008)

Régimen de agua:

Permanentemente inundado: Zona donde los suelos siempre están cubiertos con agua. También se consideran las zonas que en todo el año se encuentra cubiertos por el agua y que en años de extrema sequía se secan,

Estacionalmente inundado: Zonas donde los suelos están cubiertos con agua en ciertas estaciones o temporadas del año. En algunos humedales cuando la superficie del agua está ausente el nivel freático puede encontrarse cercano a la superficie.

Intermitente inundado: Zonas que son cubiertas con agua sin seguir una periodicidad; puede presentarse en periodos cortos de tiempo durante el desarrollo estacional pero el nivel freático no está cercano a la superficie del suelo.
Estacionalmente saturado: Zona donde los suelos están saturados con agua en ciertas estaciones o temporadas del año; pero el agua rara vez puede inundar la superficie del suelo.

Metodología de Campo
Con base en el régimen de agua y/o mareas se define la clase del humedal.
Es necesario mencionar que la geomorfología de la zona costera es dinámica debido a los procesos de modificación que incluyen vientos, olas, mareas y corrientes, los cuales en conjunto proporcionan la energía que da forma y modifica una línea de costa por la erosión, transporte y depósito de sedimentos. Por tanto, el límite real entre la tierra firme y el mar se encuentra en constante transformación (Bird, 2008).

Los dos regímenes de marea (submareal e intermareal) y los cuatro regímenes de agua (permanentemente inundado, estacionalmente inundado, intermitentemente inundado, estacionalmente saturado, se evalúan en campo de la siguiente manera:

- Para el régimen de agua **permanentemente inundado** es necesario identificar la permanencia de agua en el humedal en cualquier época del año. Para ello, se recomienda visitar el sitio en época de lluvias y en secas 1.

- Para el régimen **estacionalmente inundado y estacionalmente saturado** es necesario visitarlo al menos en dos temporadas extremas del año (lluvias y estiaje). Cuando se realiza la visita al sitio en el periodo de estiaje es recomendable realizarla al término del periodo, ya que en ese momento se puede observar la situación extrema de la sequía. En esta temporada por lo general la zona de humedal no presenta columna de agua, por lo que es necesario verificar las condiciones de saturación del suelo así tomar una muestra de suelo para confirmar la presencia de condiciones de hidromorfismo.

1 En México, el clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud, la latitud geográfica, las condiciones atmosféricas y la distribución existente de tierra y agua. Lo anterior propicia una diversidad de climas en el país, los cuales de manera muy general pueden clasificarse, según su temperatura, en cálidos, secos y templados. La parte centro y norte del país, por causa del clima seco, se encuentra escasa nubosidad y precipitación. Por lo que es claramente distinguible que la precipitación en parte de la zona centro y el sur del país es mayor que en la parte norte. Y ésta zona se puede caracterizar en lluvias y secas.

- Para el régimen **intermitentemente inundado**. En algunas zonas del país la precipitación de la lluvia incrementa en cierta temporada del año, por lo que algunos humedales pueden ser inundados durante este periodo. En otros casos, donde el año contó con una mayor precipitación y ésta pueda tener o no una periodicidad a largo plazo (por ejemplo cada 5 ó 10 años) se recomienda visitar estos sitios en años donde se tenga estimada una mayor precipitación.

- Para el régimen **submareal.** Para la verificación es recomendable visitar la zona en la época del año en que la altura del agua sea el máximo (mareas vivas) y en la época cuando la altura del agua sea menor (marea muerta). En estas épocas se deberá registrar el máximo y el mínimo de la pleamar y de la bajamar por lo menos durante la visita a la zona. Además, contar con la información histórica del registro de la oscilación de mareas del mareógrafo más cercano permite discriminar con una mayor certeza. El régimen se considera submareal si el sustrato del humedal a verificar se encuentra permanentemente sumergido. (ver sección B.7.5. de la "*Guía Metodológica para el desarrollo del Inventario Nacional de Humedales de México versión 2.0*").

- Para el régimen **intermareal.** Para la verificación en campo es recomendable visitar la zona en dos horarios distintos, dependiendo del tipo de marea que prevalece en la zona, para verificar por observación, que en un mismo día, durante la pleamar se observa el espejo de agua sobre la zona y si durante la bajamar queda expuesto el sustrato del humedal a verificar..

1.2.3. Nivel 4. Subclase (Unidades primarias)

Este nivel se obtiene del resultado de la combinación del sistema, subsistema y la clase, definiéndose la clasificación del humedal; que incluye un régimen de marea/agua y una forma terrestre en un sistema dado. La cual se expresa de la siguiente manera, por ejemplo un estero:

(E/c/m2/ Estero)

Donde, "E" corresponde al sistema, "c" al subsistema, "m2" a la clase y "estero" a la unidad primaria resultante.

Las principales unidades primarias definidas para México son: franja acuática costera, litoral, estero, laguna costera, marisma, río, caverna inundada, caverna seca, arroyo, riachuelo, canal, lago, ciénega, cenote, charca, playa, depresión húmeda, zanja, pantano, turbera, llanura inundada, llanura húmeda, pendiente húmeda y montaña húmeda.

Pueden anexarse otras unidades primarias o desglosar en su caso los humedales que existen en éstas como podría ser en la franja costera y el litoral.

Identificadores
Para la distinción de cada una de las unidades primarias que comparten la misma forma terrestre y el régimen de agua y marea en un sistema común.
Cada una de las unidades primarias contiene su **identificador**, el cual es la definición de las mismas. Los identificadores de las distintas unidades primarias son los siguientes:

***Franja Acuática* Costera**: Sección de la plataforma continental ubicada desde la isobata de 6 m de profundidad, en su límite interior, hasta la línea de rompiente en bajamar, en su límite exterior, que circunda de forma paralela a la línea de costa. (Con base en criterios de zona costera de Bird, 2008 y la definición de humedal de la Secretaría de la Convención Ramsar, 2006).

Litoral: Sección de la zona costera ubicada desde la línea de rompiente en bajamar, en su límite interior, hasta la línea de costa, en su límite exterior, que circunda de forma paralela a la línea de costa. (Con base en criterios de zona costera de Bird, 2008 y de la Secretaría de la Convención Ramsar, 2006).
En la figura 7 se identifica la división de la zona costera:

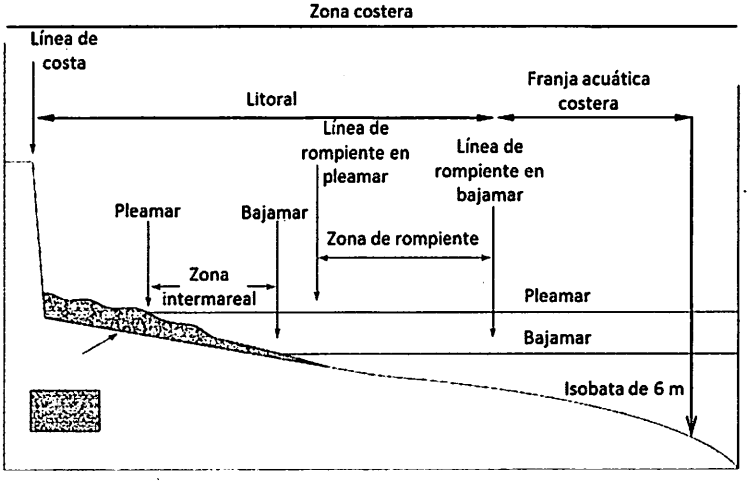

Figura 7. Zona costera: franja acuática costera y litoral. Modificado de Bird, 2008.
Estero: Terreno bajo, pantanoso, que suele llenarse de agua por la lluvia o por desbordes de una corriente, o una laguna cercana o por el mar (LAN, 2008).
Laguna Costera: Depresión somera semiaislada de las aguas costeras por barreras de arena. Son comunes en planicies costeras de poca pendiente y con depositación

activa y están restringidas donde los intervalos de marea son menores de 4 metros. Su origen puede ser compuesto: 1) Masa de agua estancada de un río por efecto de la obstrucción de un canal de desagüe hacia el mar, 2) Masa de agua encerrada en el interior de un atolón coralino, 3) Masa de agua ubicada tras un arrecife frange ante, entre éste y la tierra principal (De la lanza, *et al.*, 1999).

Marisma: Zona abierta de inundación mareal de baja profundidad que presenta dominancia de plantas herbáceas en una sucesión adaptada a la salinidad (Contreras, 2010.).

Rio: Escurrimiento de agua concentrado en un curso permanente o semipermanente. Conjunto de sistemas de drenaje (De la lanza, *et al.,* 1999).

Arroyo:

Caverna inundada: Cámara calcárea que se formó que se formó principalmente arriba del nivel freático y actualmente debido a su nivel se encuentra parcial o totalmente inundada. Algunas se iniciaron siguiendo una fractura de la roca (De la lanza, 2006).
Caverna seca: Formada por la disolución ya sea en dirección horizontal como un túnel o vertical en forma de chimenea, hasta algunos kilómetros de longitud y se llena en época de lluvias (De la lanza, 2006).

Canal (wadi): Canal intermitentemente inundado de tamaño y forma variable. El término wadi proviene del árabe el cual se refiere a canales de desagüe en ambiente desérticos que se inundan repentinamente durante tormentas ocasionales (Semeniuk, V. y Semeniuk, C., 1995).

Lago: cuerpo de agua epicontinetal, de profundidad y dimensiones variables, que se encuentran en depresiones de la superficie terrestre, con diferentes orígenes: 1) cuenca creada por un glacial o bloqueada por depósitos glaciares, terrestres o diques aluviales; 2) formada por un graben u otras cuencas estructurales; 3) actividad volcánica, meteórica, y por transporte de sedimentos por viento. En general, a excepción de algunos casos, su agua es constantemente intercambiada; son abastecidos por arroyos, escurrimientos, ríos, agua subterráneas, lluvia, y pierden agua a través de la evaporación, infiltración y salidas por ríos o canales (De la lanza, *et al.,* 1999).

Ciénega: Cuerpos de agua localizados en depresiones poco profundas, formados por acción erosiva de la inundación de un río sobre tierras bajas adyacentes. Zona anegada de agua en la que el nivel freático se encuentra próximo a la superficie. Con base en (Roldán-Pérez y Ramírez-Restrepo, 2008).

Cenote: Cuerpos de agua dulce o salada de origen cárstico que se forman cuando se colapsa el suelo o por la erosión de un río subterráneo, quedando abierto hacia el exterior (Schmitter-Soto *et al.,* 2002).

Charca: Cuerpo de agua menor a 60 cm de profundidad donde se rompe su estratificación diariamente.

Oasis: Cuerpos de agua permanentes localizados en depresiones poco profundas sobre el lecho de arroyos, alimentados estacionalmente por ríos o permanentemente por el manto freático, generalmente ubicados en zonas áridas (Con base en criterios de Arriaga, L. y Rodríguez-Estrella, 1997).

Lago playa: Lámina somera temporal que cubre la playa de los lagos en la estación húmeda (De la Lanza, 2006).

Depresión humedal *(dampland)*: Depresión estacionalmente saturada de tamaño y forma variable. Del término "damp" que significa húmedo o mojado. Por lo tanto, se refiere a una zona humedad o saturada de los suelos de algunos humedales de la cuenca (Semeniuk, V. y Semeniuk, C., 1995).

Zanja (Trough): Canal estacionalmente saturado de tamaño variable (Semeniuk, V. y Semeniuk, C. 1995).

Pantano (Floodplain): Planicie estacionalmente inundada (Semeniuk, V. y Semeniuk, C., 1995).

Turberas: Zona llana, desarrollada sobre turbas acidas y cubierta por musgo del género *Sphagnum* y Ericaceas (De la lanza, *et al.*, 2006.).

Llanura inundada (Barlkarra): Planicie intermitentemente inundada (Semeniuk, V. y Semeniuk, C., 1995). Zona más baja de un valle que se inunda, como media, una vez cada uno o dos años (De la lanza, 2006).

Llanura Húmeda (palusplain): Planicie estacionalmente saturada. Del latin"palus" que significa "pantano", por lo que el término se refiere a las planicies que son similares en humedad a la depresión humedal (Semeniuk, V. y Semeniuk, C., 1995).

Pendiente Húmeda (paluslope): Pendiente estacionalmente saturada. Del latin"palus" que significa "pantano", por lo que el término se refiere a pendientes húmedas que son similares en humedad a la depresión humedad (Semeniuk, V. y Semeniuk, C., 1995).

Montaña húmeda. (palusmont): Montañas y colinas estacionalmente saturadas. Del "latín" palus" y "montanus" que significa pantano y montaña respectivamente, por lo que el término se refiere a las colinas y montañas que son estacionalmente saturadas (Semeniuk, V. y Semeniuk, C., 1995).

1.3 Descriptores Escala 1:20,000

Considerando que la clasificación es jerárquica, los niveles superiores se deben de identificar de la manera como se explicó en las dos escalas anteriores y posteriormente para esta escala 1:20 000 se agregaran descriptores del humedal.

La clasificación correspondiente a esta escala, permite caracterizar al humedal mediante aspectos básicos considerados descriptores del humedal.
La propuesta de clasificación cubre diferentes descriptores los cuales son obtenidos a partir de trabajo de gabinete y campo. Los que se obtienen de trabajo de gabinete mediante el uso de cartas temáticas y de la fotointerpretación son: clima, tamaño, forma organización y cobertura de la vegetación. Los que se obtienen en campo mediante la observación y toma de muestras para análisis *in-situ* o para laboratorio son: los humedales modificados por cambio de uso de suelo, fondo del humedal, tipo de sedimento, salinidad, forma biológica presente en el humedal y tipo de comunidad acuática se obtienen en campo por medio de métodos específicos para levantar cada uno de estos. La alta heterogeneidad ambiental de nuestro país genera características particulares en los diferentes humedales, cada estudio específico puede incluir otros descriptores, según las necesidades específicas.

1.3.1 Metodología de Gabinete

Los descriptores de clima, tamaño del humedal, forma y organización y cobertura de la vegetación, se identifican a partir de trabajo de gabinete. Mediante de mapas e imágenes

1.3.1.1 Clima

Para el descriptor clima se utiliza el mapa Nacional de Humedales de México. En el cual se definen a partir del mapa de Climas (García, E. y CONABIO, 1998) cuatro climas: árido, frío, cálido y templado, englobando en cada uno de estos, los climas derivados por las variantes en temperatura y humedad, los cuales se presentan a continuación:

Árido: árido cálido, árido semicálido, árido templado, árido semifrío, semiárido cálido, semiárido semicálido, semiárido templado, semiárido semifrío, muy árido cálido, muy árido semicálido y muy árido templado.

Frío: frío, muy frío, semifrío húmedo y semifrío subhúmedo.

Cálido: cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido húmedo, semicálido subhúmedo.
Templado: templado, templado húmedo y templado subhúmedo.

1.3.1.2 Tamaño del humedal

El tamaño del humedal se obtiene a partir del polígono definido para el humedal en estudio, mediante el cálculo de la superficie. Esta herramienta la contiene los programas para desarrollar sistemas de información geográfica. (Argis, Arview, etc.).
Los humedales por su tamaño se categorizan en distintas escalas, variando dependiendo de la geoforma en la que están contenidos.

Para las depresiones, planicies, pendientes y montañas

Megaescala: humedales mayores a un marco de referencia de 10 km x 10 km;
Macroescala: humedales en un marco de referencia de entre 1000 m x 1000 m a 10 km x 10 km;
Mesoescala: humedales en un marco de referencia de entre 500 m x 500 m a 1000 m x 1000 m;
Microescala: humedales en un marco de referencia de entre 100 m x 100 m a 500 m x 500 m;
Leptoescala: humedales menores a un marco de referencia de 100 m.

Para canales

Macroescala: canales con un kilómetro o más de ancho por decenas de kilómetros de largo;
Mesoescala: canales con cientos de metros de ancho por miles de metros de largo;
Microescala: canales de decenas de metros de ancho por cientos de metros de largo
Leptoescala: canales de varios metros de ancho y decenas de metros de largo.

1.3.1.3 Forma

La forma del humedal se obtiene a partir del polígono definido para el humedal en estudio, identificando la forma que presenta.
Las formas de los humedales corresponden a lineal, alongada, ovoide, redonda, forma de ventilador, sinuosa, recta, anastomosada e irregular (Cuadro 2). Donde las cinco primeras se relacionan a los humedales contenidos en las geoformas de depresión, planicies, pendientes y montañas, las formas siguientes se relacionan a los contenidos

en la geoforma de canal. Sin embargo la forma irregular está relacionada con todos los humedales. [2].

Cuadro 2. Categoría de formas de los humedales (Semeniuk, V y Semeniuk, C., 1995).

Formas de los humedales	Descripción
Lineal	Largo y delgado como una línea
Alongado	Prolongado
Ovoide	En forma de huevo
Redondo	De forma circular o semejante a ésta
Forma de ventilador ("fan-shaped")	Forma simétrica
Sinuoso	Forma ondulada
Recto	Que no se inclina
Anastomosado ("anastomosing")	Red de canales interconectados
Irregular	Forma asimétrica

1.3.1.4 Organización y cobertura de la vegetación

Se obtiene a partir de una imagen satelital, utilizando el polígono definido del humedal. Se realiza un análisis de la organización interna de la vegetación mediante la interpretación de la imagen. Se observa la cobertura de la vegetación -periférica, en mosaico, o completa -; y si hay una o más comunidades acuáticas. Si hay más de una comunidad, se determina visualmente si las comunidades se distribuyen de manera - homogénea – zonal - o heterogénea -.

La organización interna de la vegetación es la relación entre la cobertura con la complejidad de la vegetación (Semeniuk, V. y Semeniuk, C. 1995). Al conjugar estas dos variables se tienen nueve categorías de vegetación de humedales, las cuales son:

2 Las categorías de las formas de los humedales han sido definidas a partir del Diccionario de la Lengua Española, debido a que no se encuentran definidas en Semeniuk y Semeniuk 2005.

periforme, paniforme, latiforme, zoniforme, gradiforme, concentriforme, bacataforme, heteroforme, y maculiforme. Las categorías se muestran gráficamente en el Anexo 3.

1.3.1.5 Modificado /cambio de uso de suelo

Se refiere al humedal en el cual se ha presentado un cambio de uso de suelo. Entre los cuales se encuentran: tierras de regadío, tierras agrícolas, zonas de explotación de sal, áreas de almacenamiento de agua, estanques de acuicultura (camaronícolas), canales de transportación y drenaje, entre otros más.
Esto se realiza a partir de la fotointerpretación de imágenes satelitales, así como con el uso de la cartografía de Uso de suelo y vegetación, INEGI. Serie IV.

1.3.2 Metodología de Campo

1.3.2.1 Sustrato del humedal

Se describe la apariencia general de la composición del sustrato. Las clases son fondo rocoso, fondo no consolidado, lecho acuático, arrecife, lecho de corriente.

Fondo rocoso: incluye todos los humedales y hábitats de agua profunda con sustratos que tengan un 75% o más de su área cubierta con piedras, canto rodado o base rocosa. .
Fondo no consolidado: incluye a todos los humedales y hábitats de agua profunda con al menos 25% de cobertura de partículas más pequeñas que las piedras.
Lecho acuático: incluye humedales y hábitats de agua profunda dominados por plantas que crecen principalmente sobre o por debajo de la superficie del agua durante la mayor parte de la estación de crecidas, en la mayoría de los años.
Arrecife: ésta incluye estructuras como crestas o montículos formados por la colonización y crecimiento de invertebrados sedentarios.
Lecho de corriente: incluye todos los humedales contenidos dentro del subsistema intermitente del sistema ribereño y todos los canales del sistema estuarino o en el subsistema mareal del sistema ribereño, que quedan completamente sin agua en marea baja.

1.3.2.2 Tipo de sedimento (tamaño de partícula)

Los depósitos de sedimentos que comúnmente se encuentran dentro de un humedal son finos y gruesos.

Depósitos gruesos: los tamaños de arenas y guijarros (cantos rodados) se identifican fácilmente mediante inspección visual, este tipo de agregados están próximos a 19 mm de diámetro.

Depósitos finos: son agregados de menos de 4.7 mm de diámetro, de consistencia más o menos sub-angular o redondeada, en los agregados finos se encuentran limos, arcillas y arenas finas.
Para obtención en campo de los descriptores es indispensable obtener una muestra de sedimentos, la toma de la muestra se realiza con una draga de caja, en el manual general de métodos de campo se muestra la metodología de la draga, una vez que se tiene la muestra se identifica la textura, mediante la "prueba al tacto". Para la realización de esta prueba tomamos una pequeña muestra de suelo y la humedecemos (sin exceso de agua), posteriormente moldeamos un rollito, en el manual de métodos de campo se muestra la metodología para la designación de textura.
Para la identificación de arenas de grano fino se coloca una pequeña muestra en un frasco con agua luego se deja sedimentar, las arenas de grano fino sedimentan de inmediato, el limo permanece en suspensión por lo menos un minuto, mientras que las arcillas están durante una hora o más.
Arena: No es moldeable y no deja residuos en las manos.
Limo: Poco moldeable, harinoso, se agrieta al presionar.
Arcilla: Modelable, deja residuos en los dedos, textura fina lisa y brillante.

1.3.2.3 Salinidad

La salinidad del agua se define como la concentración de elementos y compuestos iónicos disueltos en el agua, y es resultado de las interacciones entre las fases litogénica y sedimentaria con el agua. Tanto el agua marina como la estuarina son disoluciones complejas de sales que están dominadas por cloruro de sodio (NaCl). En el caso de las aguas continentales, la salinidad es comúnmente dominada por cuatro cationes, calcio (Ca^{2+}), magnesio (Mg^{2+}), sodio (Na^{+}), potasio (K^{+}) y cuatro aniones, carbonatos y bicarbonatos (CO_3^{2-} y HCO_3^{-}), sulfato (SO_4^{2-}) y cloruro (Cl^{-}). La concentración de estos iones comúnmente constituyen más del 99 % del total de la salinidad (Wetzel y Likens, 2000). La presente clasificación modifica la escala correspondiente a oligohalino con respecto a la clasificación de Contreras-Espinosa y Warner, 2004., ya que unas pocas especies toleran una baja concentración de salinidad y para plantas acuáticas y subacuáticas la diferenciación de estos valores resultan importantes (Moreno-Casasola, 2009) (Cuadro 3)
Cuadro 3. Intervalos de salinidad para la caracterización y clasificación de humedales propuesta para el Inventario Nacional de Humedales.

Tipo (geoquímica)	Concentración de salinidad (g/l o ‰; partes por mil)
Hiperhalino	>40
Euhalino	30-40
Estuarino	10-30
Oligohalino	0.5.-10
Agua dulce	<0.5

El surgimiento de agua dulce o de descarga de agua subterránea marina en la región cercana a la costa o en la costa se puede determinar midiendo el cambio en la salinidad de las aguas superficiales o subterráneas. En bahías y ambientes estuarinos, la entrada de agua dulce puede ser grande. En los ambientes marinos cercanos a la costa, la fuente de descarga de aguas subterráneas del subsuelo o la descarga de la tierra al mar es inducida por la pendiente y regulada por la conductividad en los ambientes terrestres y acuáticos. Las diferencias de salinidad entre las aguas subterráneas y las mediciones de la superficie del agua se pueden utilizar en la estimación de flujo advectivo.

Se debe de registrar la salinidad del agua en diferentes puntos del humedal ya que es un parámetro que permite categorizar distintos tipos de agua de acuerdo con su composición iónica, y está referida al contenido de Cl^- disueltos en el agua a partir de sus valores de conductividad específica. El valor que se registra deberá ser el promedio del número de puntos registrados del humedal.

1.3.2.4 Forma biológica y de vida.

Las plantas acuáticas se agrupan a partir de sus formas biológicas y a sus formas de vida, en apego a clasificaciones universalmente reconocidas. De manera breve se describen a continuación según Lot, 1991, Lot, *et al.,* 1999 y Rader, *et al.*, 2001.

Formaciones arbóreas: plantas perennes, leñosas, generalmente de más de 4 m de alto, con un tronco bien definido a partir del cual comienzan a ramificarse. Las plantas leñosas de humedales son similares a las plantas terrestres, sólo que estas tienen adaptaciones morfológicas para las condiciones de humedad o ausencia de oxígeno, como son raíces adventicias, neumatóforos, raíces en forma de zancos, lenticelas y contrafuertes.

Formaciones arbustivas: los arbustos o matas son plantas perennes, leñosas, generalmente de más de 0.5 m y menores a los 4 m de altura y son ramificados desde la base.

Formaciones herbáceas: Se dividen en dos formas de vida

Hidrófita enraizada: arraigada al sustrato.

- **Emergente:** mantiene sus estructuras reproductoras y la mayor parte de las vegetativas por encima del agua;
- **Sumergida:** con todas sus partes vegetativas inmersas en el agua y las reproductoras pueden encontrarse sumergidas por encima de las superficie del agua o emergiendo;
- **De hojas flotantes:** con sus hojas postradas sobre la superficie del agua, al igual que sus flores, aunque en ocasiones se levantan;
- **De tallos postrados**: con estructuras vegetativas y reproductoras en tallos de tipo estolonífero que reptan o ascienden en la superficie del agua.

Hidrófita libre: no enraizada al fondo;

- **Flotadora:** libremente sobre la superficie del agua se presentan sus estructuras vegetativas y reproductoras, y sólo las raíces se mantienen sumergidas;
- **Sumergida:** generalmente con todas las estructuras vegetativas sumergidas y las reproductoras emergiendo ligeramente de la superficie del agua (Anexo 3. apartado 3.2)

Las primeras dos categorías, agrupan a especies leñosas y pueden formar tipos de vegetación reconocibles, como los manglares, selvas bajas, matorrales espinosos, bosques riparios, palmares inundables, entre otros.

1.3.2.5 Descriptores

Organización interna de la vegetación

En la Figura 8 se muestran las nueve categorías de organización interna de la vegetación. Éstas son resultado de la combinación de la cobertura de la vegetación con la distribución de la misma.

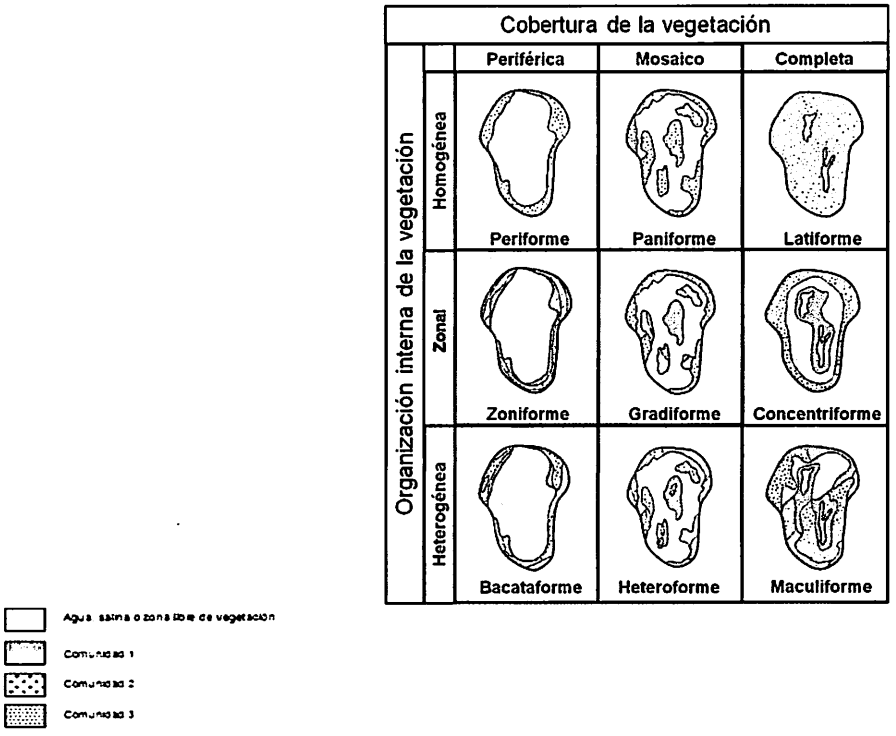

Figura 8. Categorías de la organización de la vegetación (Semeniuk, V. y Semeniuk, C., 1995).

Forma biológica y de vida.

En la figura 12 se muestra las formas de vida de las herbáceas: hidrófitas enraizadas (emergentes, sumergidas, enraizadas de hojas flotantes y enraizadas de tallos postrados) y las hidrófitas libres (flotadoras y sumergidas).

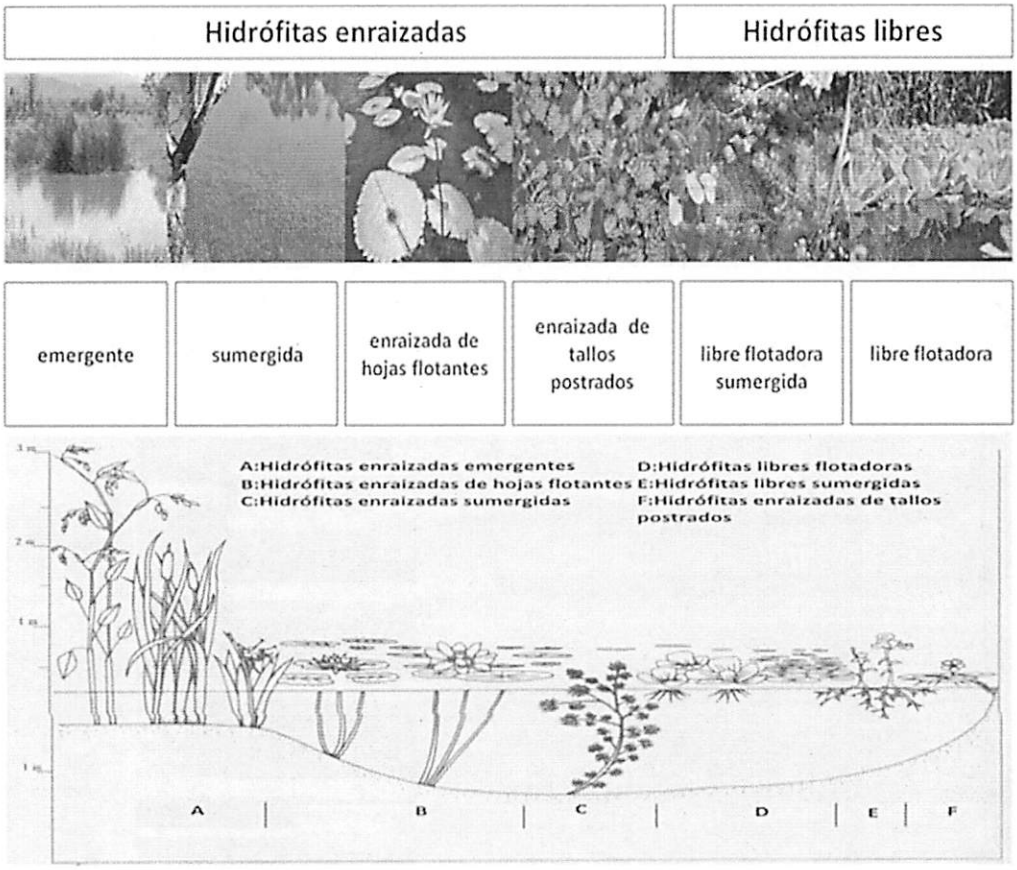

Figura 9. Formas de vida de las herbáceas acuáticas.