

LIBRO: PRY. PROYECTO

TEMA: PUE. Puertos

PARTE: 1. ESTUDIOS

TÍTULO: 04. Estudios de Mareas

CAPÍTULO: 006. Presentación de Estudios de Mareas

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los criterios para la presentación del estudio de mareas que realice la Secretaría con recursos propios o mediante un Contratista de Servicios, conforme a lo establecido en la Norma N·PRY·PUE·1·04·001, *Ejecución de Estudios de Mareas*.

B. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Ejecución de Estudios, Proyectos, Consultorías y Asesorías	N LEG 2
Ejecución de Estudios de Mareas	N PRY PUE 1·04·001
Recopilación y Análisis de Información	M PRY PUE 1·04·002
Medición de Niveles del Mar	M·PRY·PUE·1·04·003
Predicción de la Marea Astronómica	M·PRY·PUE·1·04·004
Predicción de la Marea Meteorológica	M·PRY·PUE·1·04·005

C. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio de mareas, conforme a lo establecido en el Inciso D.1.6. de la Norma N·LEG·2, *Ejecución de Estudios, Proyectos, Consultorías y*

Asesorías, será realizado por el Ingeniero o Contratista de Servicios a cuyo cargo esté la realización del estudio y se presentará de acuerdo con lo indicado en los Términos de Referencia del Inciso C.1.2. de la misma Norma, según se detalla a continuación:

C.1. INFORMES

Los informes mensuales se elaborarán de acuerdo con lo indicado en la Fracción E.1. de la Norma N-LEG-2, *Ejecución de Estudios, Proyectos, Consultorías y Asesorías*, y el informe final de cierre conforme a lo establecido en la Fracción E.2. de dicha Norma.

C.2. MEMORIA DE CÁLCULO

La memoria de cálculo incluirá todos los cálculos que se requieran de acuerdo con el alcance del estudio de mareas. Estos cálculos se presentarán en forma ordenada, en papel membretado de la empresa ejecutora, en el caso de proyectos realizados por contrato, con todas las hojas foliadas y firmadas por los técnicos responsables. Los cálculos acompañados de textos, glosas o comentarios en los que se indique la metodología seguida para la estimación de las variables del estudio según su alcance, se señale qué objetivos se buscan en cada paso y se comenten los resultados obtenidos. Los cálculos incluirán croquis claros y explícitos, preferentemente trazados por computadora. Todos estos lineamientos tienen por objeto facilitar la revisión de los cálculos así como las ulteriores consultas que pudieran requerirse durante la construcción o la operación de las obras o frentes de playa.

En el caso de que se realicen cálculos con el auxilio de un programa de cómputo, se incluirá en la glosa el nombre del programa y el número de su versión. Los resultados de un análisis automático por computadora se presentarán en forma resumida, incluyendo únicamente los más relevantes y trascendentes para el diseño.

La presentación del estudio de mareas para cada una de sus etapas, comprenderá:

C.3. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

La información recopilada de acuerdo con lo señalado en el Manual M-PRY-PUE-1-04-002, *Recopilación y Análisis de*

NORMAS

N-PRY-PUE-1-04-006/08

Información, se presentará adjunta al informe técnico, en el que se indicará claramente las fuentes de información, las fechas de su edición, los sitios o áreas que abarquen, las características y demás datos que sirvieron para definir las variables de las mareas, empleando para ello los formatos que se muestran en las Figuras 1 y 2.

Los niveles de mar determinados con base en la información recopilada y de acuerdo con el Manual M-PRY-PUE-1-04-003, *Medición de Niveles del Mar*, se presentarán también en el informe técnico.

Sitio de estudio			
Fecha			
Latitud			
Longitud			
Fuente de información			
Periodo de información			
Tipo de marea			
NIVEL DE REFERENCIA: Nivel de Bajamar Media con elevación 0,0 m			
Día	Hora	Nivel del mar m	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

**PRY. PROYECTO
PUE. PUERTOS**

N:PRY-PUE-1-04-006/08

25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
Hora del meridiano Banco de nivel Elevación Coordenadas del banco de nivel X= Y=			

FIGURA 1.- Registro de los niveles del agua recopilados en el sitio de estudio para el Golfo de México y Mar Caribe

Sitio de estudio			
Fecha			
Latitud			
Longitud			
Fuente de información			
Periodo de información			
Tipo de marea			
NIVEL DE REFERENCIA: Nivel de Bajamar Media Inferior con elevación 0,0 m			
Día	Hora	Nivel del mar m	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

NORMAS

N·PRY·PUE·1·04·006/08

19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
Hora del meridiano Banco de nivel Elevación Coordenadas del banco de nivel X= _____ Y= _____			

FIGURA 2.- Registro de los niveles del agua recopilados en el sitio de estudio para el Océano Pacífico

C.4. MEDICIONES DE LOS NIVELES DEL MAR

Las mediciones efectuadas de acuerdo con el Manual M·PRY·PUE·1·04·003, *Medición de Niveles del Mar*, se presentarán adjuntas al informe técnico el cual contendrá los resultados obtenidos del procesamiento de la información de los niveles del agua de acuerdo con los tiempos mínimos que se indican en el Manual M·PRY·PUE·1·04·004, *Predicción de la Marea Astronómica*. Asimismo, se indicará la ubicación del sitio de estudio, así como los métodos, equipo e instrumentos utilizados, la elevación del banco de nivel utilizado para referenciar las mediciones y, en general, cualquier otra información que sea necesaria para la debida interpretación de los resultados.

Se señalarán los planos de referencia a los cuales están relacionados los niveles del agua medidos en el sitio de estudio, ya sea que correspondan al Gofo de México, Mar Caribe, o bien al Océano Pacífico. Dichos niveles se definirán en base a lo indicado en el Manual M·PRY·PUE·1·04·003, *Medición de Niveles del Mar*.

C.5. PREDICCIÓN DE MAREAS

C.5.1. Constantes armónicas

Las constantes armónicas A_i y K_i que corresponden a la amplitud y ángulo de fase de cada componente de marea, obtenidas de acuerdo con lo indicado en el Manual M-PRY-PUE-1-04-004, *Predicción de la Marea Astronómica*, se presentarán en los formatos indicados a continuación:

C.5.1.1. Constantes armónicas de las componentes de marea para los datos de los niveles del mar medidos durante 15 días

Componente de Marea		Constantes armónicas	
		Amplitud de marea A_i m	Ángulo de fase de la marea K_i grados
1	M_2		
2	S_2		
3	K_2		
4	N_2		
5	K_1		
6	O_1		
7	P_1		
8	Q_1		
9	M_4		
10	MS_4		

C.5.1.2. Constantes armónicas de las componentes de marea para los datos de los niveles del mar medidos durante 29 días

Componente de Marea		Constantes armónicas	
		Amplitud de marea A_i m	Ángulo de fase de la marea K_i grados
1	M_2		
2	S_2		
3	K_2		
4	N_2		
5	K_1		
6	O_1		
7	P_1		
8	Q_1		
9	M_4		
10	MS_4		
11	L_2		
12	V_2		
13	μ_2		

C.5.1.3. Constantes armónicas de las componentes de marea para los datos de los niveles del mar medidos durante 3 meses

Componente de Marea		Constantes armónicas	
		Amplitud de marea A_i m	Ángulo de fase de la marea K_i grados
1	S_a		
2	S_{Sa}		
3	M_m		
4	MSf		
5	M_f		
6	Q_1		
7	O_1		
8	M_1		
9	P_1		
10	K_1		
11	J_1		
12	μ_2		
13	N_2		
14	v_2		
15	M_2		

16	L_2		
17	T_2		
18	S_2		
19	K_2		
20	M_3		
21	M_4		
22	MS_4		
23	M_6		

C.5.1.4. Constantes armónicas de las componentes de marea para los datos de los niveles del mar medidos durante un año

Componente de Marea		Constantes armónicas	
		Amplitud de marea A_i m	Ángulo de fase de la marea K_i grados
1	S_a		
2	S_{Sa}		
3	M_m		
4	M_{Sf}		
5	M_f		
6	Q_1		
7	O_1		

**PRY. PROYECTO
PUE. PUERTOS**

N-PRY-PUE-1-04-006/08

8	M_1		
9	TK_1		
10	P_1		
11	K_1		
12	J_1		
13	$2N_2$		
14	μ_2		
15	N_2		
16	v_2		
17	M_2		
18	L_2		
19	T_2		
20	S_2		
21	K_2		
22	M_3		
23	M_4		
24	MS_4		
25	M_6		
26	$2MS_6$		
27	$2SM_6$		

28	M_8		
----	-------	--	--

C.5.2. Niveles del mar

Los resultados de la determinación de las características principales de las mareas como son su mayor nivel de ascenso (Pleamar Máxima) y su mínimo nivel alcanzado (Bajamar Mínima), obtenidos de acuerdo con lo señalado en el Manual M-PRY-PUE-1-04-004, *Predicción de la Marea Astronómica*, se presentarán en forma numérica utilizando los formatos que se muestran las Figuras 3 y 4, y en forma gráfica, mediante curvas de marea o mareogramas mensuales como el indicado en la Figura 5.

Asimismo, se presentarán los niveles del mar determinados de conformidad con lo indicado en el Manual M-PRY-PUE-1-04-003, *Medición de Niveles del Mar*.

Sitio de estudio			
Fecha			
Latitud			
Longitud			
Periodo de medición			
Tipo de marea			
NIVEL DE REFERENCIA: Nivel de Bajamar Media con elevación 0,0 m			
Día	Hora	Nivel del mar ft	Nivel del mar m
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

**PRY. PROYECTO
PUE. PUERTOS**

N:PRY-PUE-1-04-006/08

18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			

Hora del meridiano Banco de nivel Elevación Coordenadas del banco de nivel X= Y=			
---	--	--	--

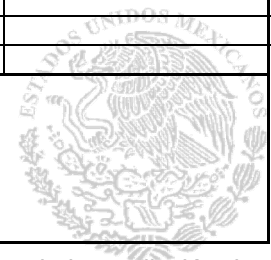


FIGURA 3.- Registro de los niveles del agua obtenidos de la predicción de mareas en el sitio de estudio para el Golfo de México y Mar Caribe

Sitio de estudio			
Fecha			
Latitud			
Longitud			
Periodo de medición			
Tipo de marea			
NIVEL DE REFERENCIA: Nivel de Bajamar Media Inferior con elevación 0,0 m			
Día	Hora	Nivel del mar ft	Nivel del mar m
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

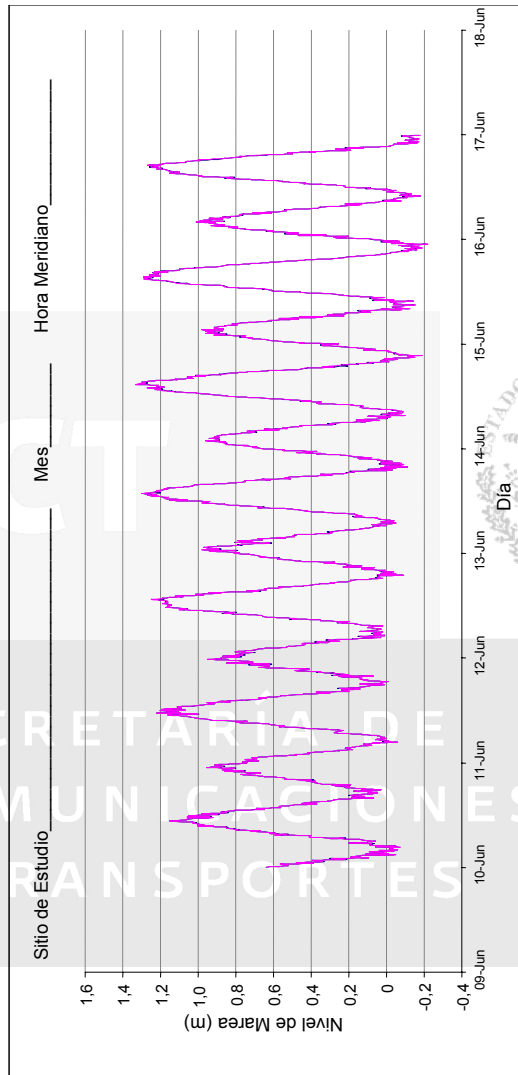


FIGURA 5.- Mareograma mensual

C.7. ENTREGA DEL ESTUDIO

El estudio de mareas que se entregará en forma impresa y por medios electrónicos o electromagnéticos, en el número de tantos que se haya establecido en los Términos de Referencia, contendrá

los informes mensuales y final de cierre y la memoria de cálculo que corresponden de acuerdo con lo indicado en esta Norma.

Nivel del Mar por Marea de Tormenta	Período de retorno años

FIGURA 6.- Resultados de la predicción del nivel del mar por marea de tormenta

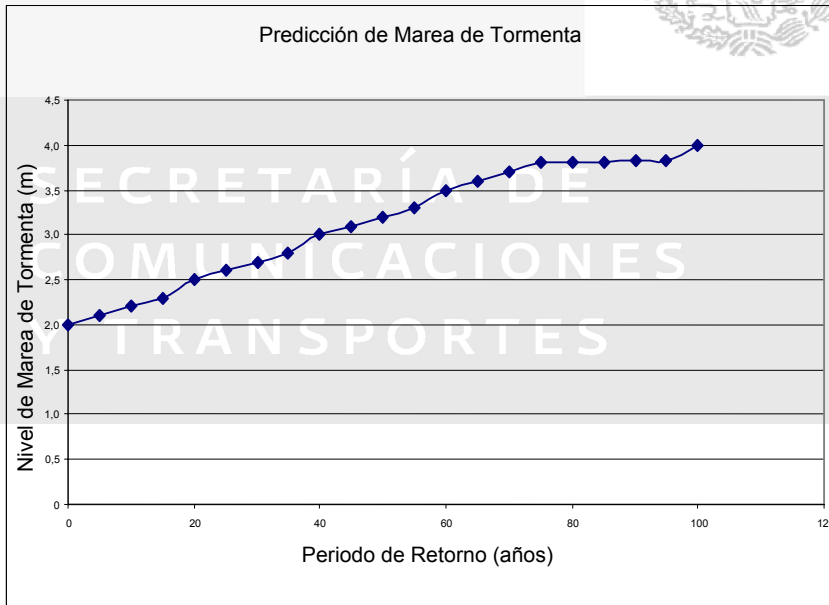


FIGURA 7.- Presentación gráfica de la predicción del nivel del mar por marea de tormenta