

INFORME TECNICO

SIMULACIÓN DE PERFILES DE EQUILIBRIO EN PLANTA MARBELLA

INTRODUCCIÓN

La Alcaldía de Cartagena , ha solicitado al IHSA, de la Universidad de Cartagena, como diseñadores del proyecto de Protección Costera de la ciudad de Cartagena, el análisis de los perfiles de equilibrio en planta a largo plazo, al adicionar un nuevo espolón entre los espolones 8 y 9.

PLANTAS DE EQUILIBRIO ESTIMADAS EN PLAYAS ENCAJADAS

La línea de costa varía gradualmente en una playa, formando una curva descrita por una ecuación polinómica. El equilibrio en planta se define por la parametrización de esta curva, influenciada por las condiciones de contorno y el oleaje. Este modelo se aplica a playas encajadas, asumiendo que no hay entradas ni salidas de sedimento fuera del sistema delimitado por las estructuras costeras. Sin embargo, las playas experimentan variaciones debido al transporte longitudinal de sedimentos. En el estudio de la Universidad de Cartagena, se utilizó el modelo de González (1995), basado en el modelo parabólico de Hsu y Evans (1989)(

Figura), para describir la forma en planta de la playa afectada por el oleaje y estimar su equilibrio a largo plazo.

En el anexo 1, se transcribe la metodología de cálculo propuesta por Gonzales(1995), validada en varias playas españolas.

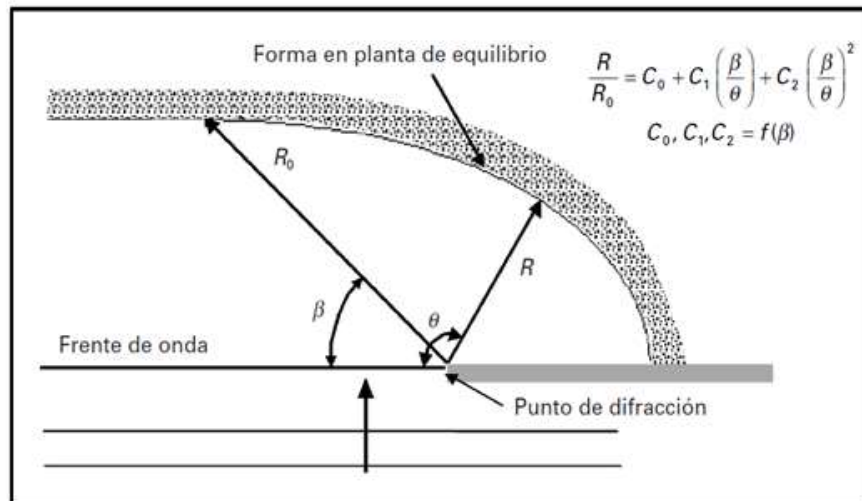


Figura 1 Forma en plata de equilibrio de una playa y las variables que intervienen. (Medina, Vidal, González, Bernabeu y Galofré, 2001).

Esta aproximación considera un equilibrio dinámico frente al oleaje dominante, lo que implica que la forma de la costa varía según las características del oleaje incidente, sin tener en cuenta las tormentas. Estas variaciones, llamadas basculaciones, suelen ser estacionales y dependen de la dirección del oleaje (Sánchez-Arcilla y Jiménez, 1995).

Para aplicar el modelo, se analizaron los patrones de oleaje, reportados durante el diseño original.

En la figura 2, se esquematiza el modelo denominado sentido antihorario, cuyo significado considera que el frente de olas forma un ángulo con el eje W-E, en sentido contrario a las manecillas del reloj. El oleaje es perpendicular al frente de olas. Este concepto se utiliza para el oleaje del nor-oriente principalmente, cuya difracción se presenta en la cabeza del espolón más al norte(E9).

En la figura 2, se esquematiza el modelo denominado sentido horario, cuyo significado considera que el frente de olas forma un ángulo con el eje W-E, en sentido horario, a las manecillas del reloj. El oleaje es perpendicular al frente de olas. Este concepto se utiliza para el oleaje del norte-oeste principalmente, cuya difracción se presenta en la cabeza del espolón más al sur(E8).

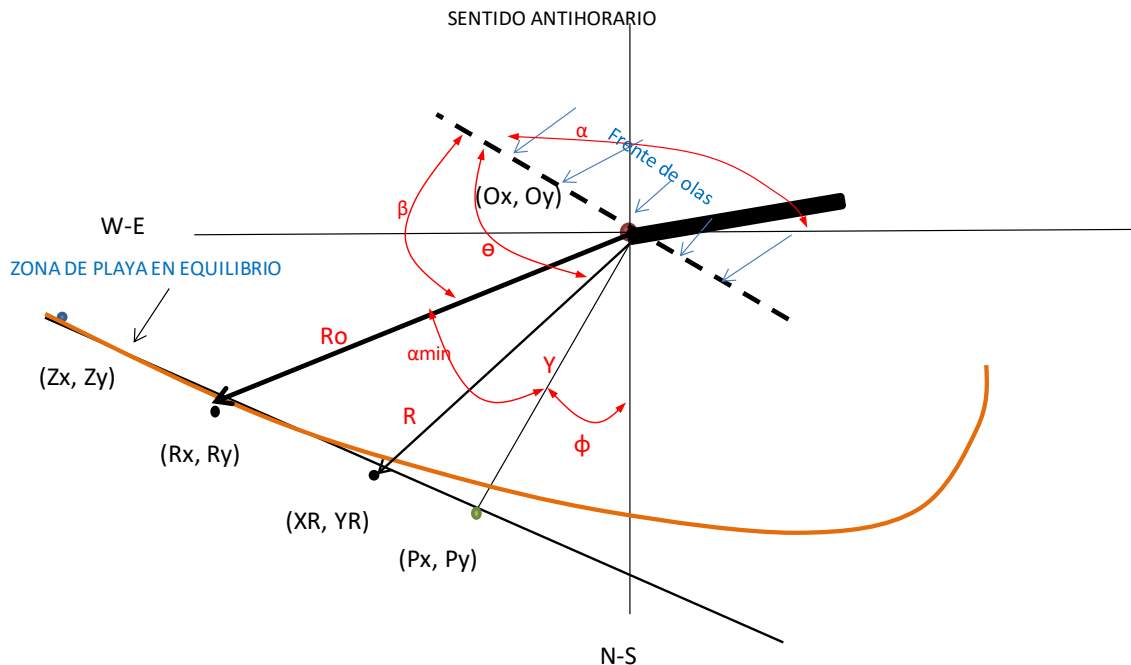


Figura 1. Sentido Antihorario de la dirección del oleajes. Oleajes N-E, N

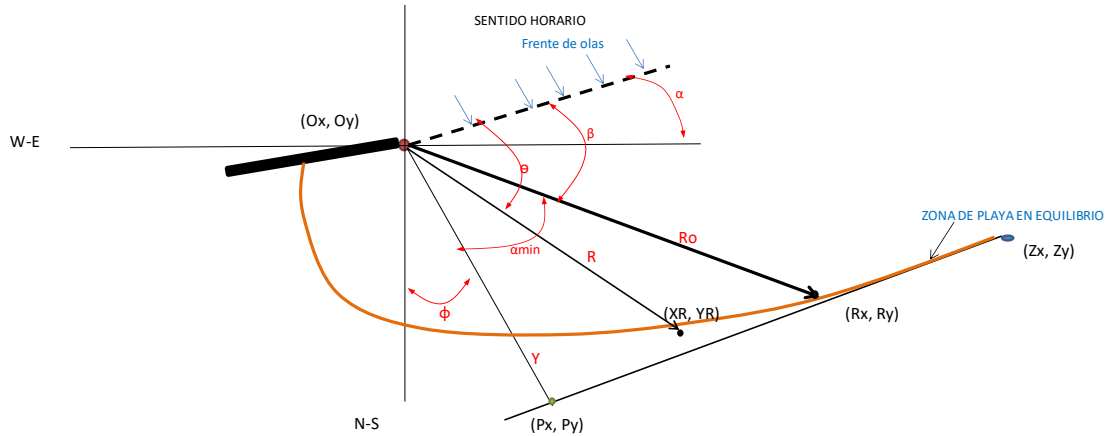


Figura 2. Sentido horario de la dirección del oleajes. Oleajes NW-W

ANALISIS DE ALTERNATIVAS

Para el análisis se utilizó una longitud de onda de 60m. $Br=2.13$, y se simuló el efecto que tiene el ángulo de incidencia del oleaje sobre el perfil de equilibrio en planta, se realizaron simulaciones de diferentes direcciones.

En la figura 3, se muestra la localización del espolón E8", en el centro de los espolones E8-E9, con una longitud total de 130 m.

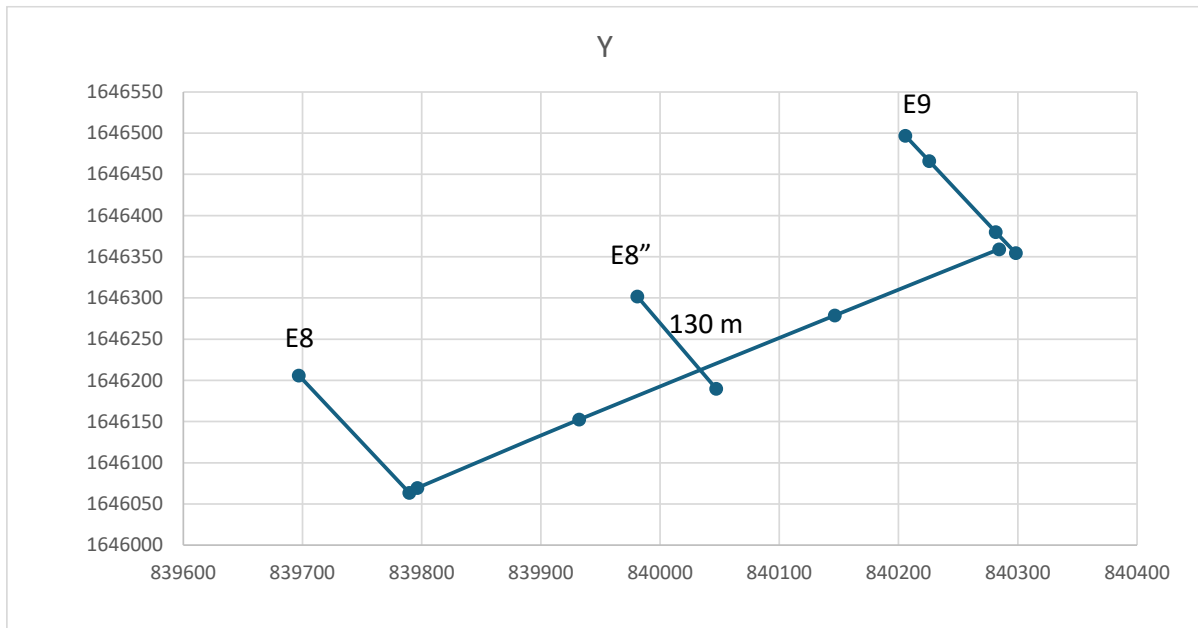


Figura 3. Localización del espolón intermedio E8" de 130 m de longitud.

En la figura 4, se muestran los perfiles de equilibrio en planta para oleajes que vienen del N-E. Considerando la difracción en la cabeza del espolón E9. Resultados

similares se muestran en la figura 5, considerando el punto de difracción la cabeza del espolón E8”.

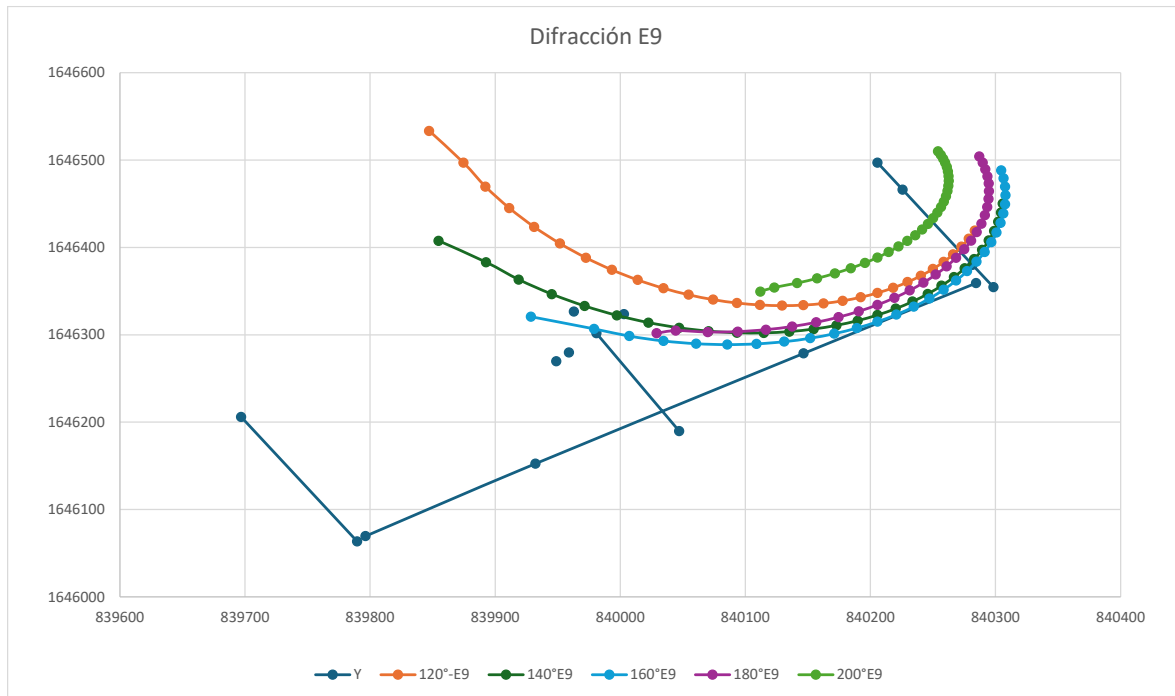


Figura 4. Simulación de perfil de equilibrio entre E9- E8”.

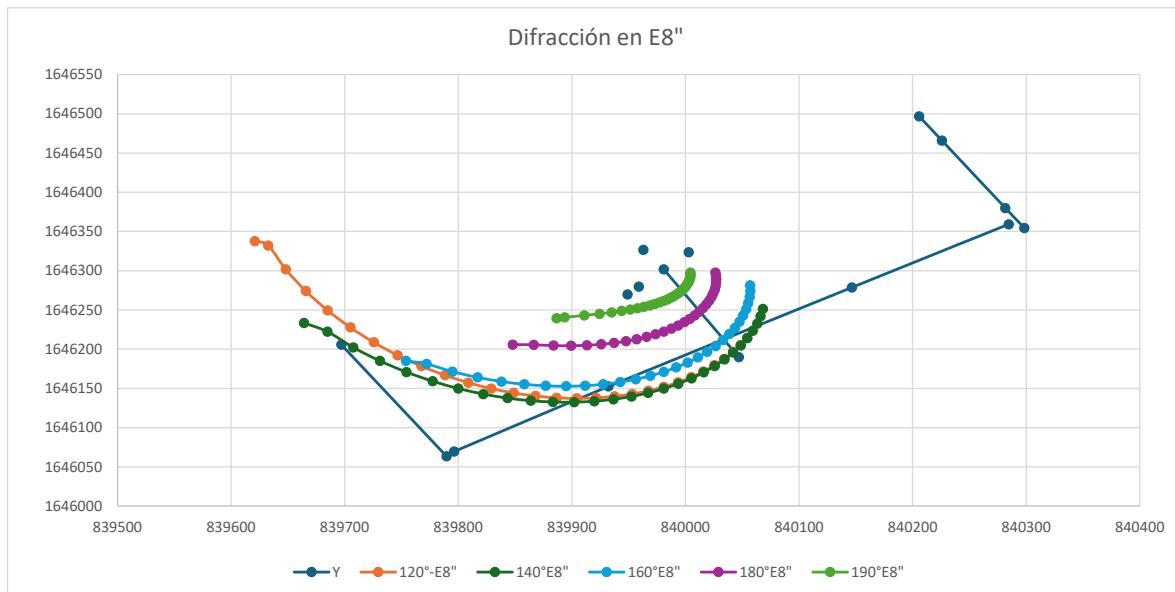


Figura 5. Simulación de perfil de equilibrio entre E8''-E8.

En la figura 6, se muestran en la misma gráfica las simulaciones mostradas en las figuras 4 y 5, donde se aprecia que el perfil de equilibrio producido por el oleaje con direcciones 140° y 160°, se encuentran por detrás de la línea de escollera, En la playa generada entre el espolón E8-E8”.

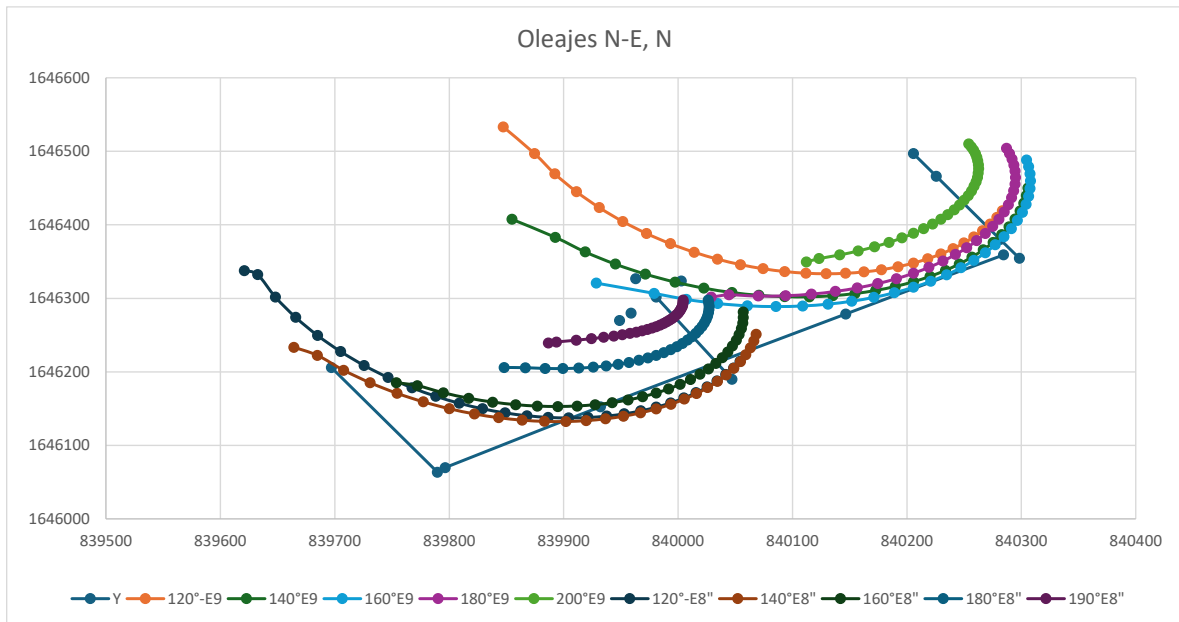


Figura 6. Simulación de perfil de equilibrio entre E8''-E8, y E9-E8''

En las figuras 7 y 8, se muestran los resultados para los oleajes provenientes del NW.

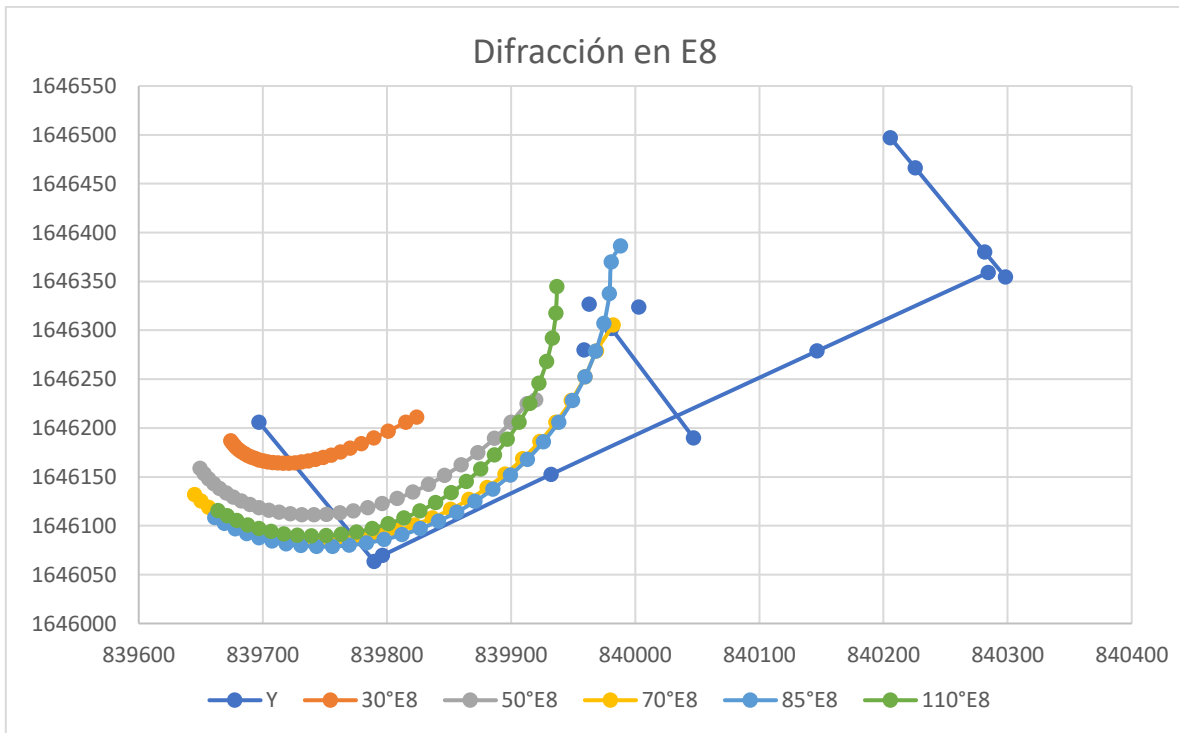


Figura 7. Simulación de perfil de equilibrio entre E8-E8'', difracción E8, oleajes NW.

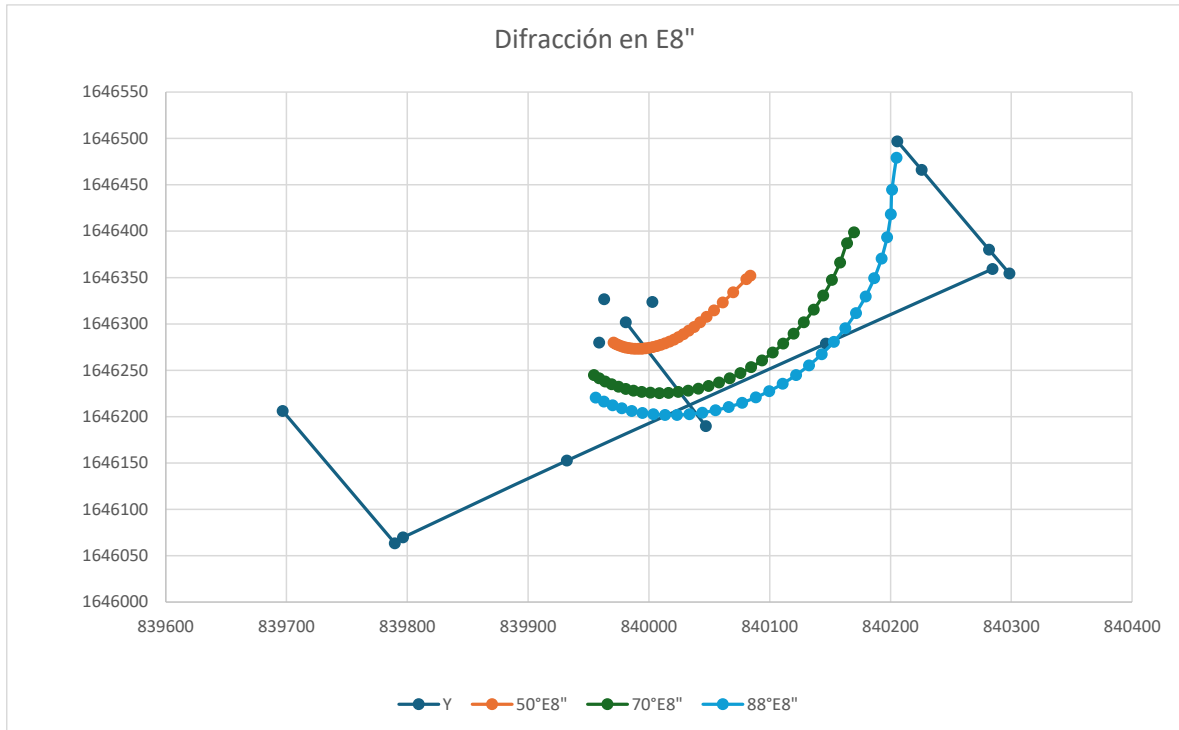


Figura 8. Simulación de perfil de equilibrio entre E8''- E9, difracción E8'', oleajes NW.

En la figura 7, se muestran los resultados de oleajes provenientes del NW, Con difracción en la cabeza del espolón E8, y en la figura 8, se muestran los resultados de oleajes provenientes del NW, Con difracción en la cabeza del espolón E8''.

En la figura 9, se muestran los resultados de las figuras 7 y 8, donde se aprecia que el ángulo de 88°, es el más crítico, mostrando un retroceso de la planta de equilibrio por detrás de la escollera en la playa comprendida entre E8'' Y E9.

Dado que en algunas direcciones se muestran perfiles en planta por detrás de la escollera, se plantea colocar un T de 60 m, con 30 m a cada lado. Los resultados de estas alternativas se muestran en las figuras 10,11,12. En la figura 10, se muestra el resultado para oleajes de 80° sentido horario, con difracción en E8''+30 (la cabeza de la Te): y la cabeza del espolón E8. En la figura 11, se muestra el resultado para oleajes de 160° y 140° sentido antihorario, con difracción en E8''-30, E9 oleajes NE. Sentido antihorario.

Al analizar los resultados de los perfiles de equilibrio, se observa que se siguen presentando perfiles por detrás de la escollera, por lo cual se plantean otras alternativas.

Se analizó extender el espolón 30 m, en la misma dirección, sin embargo esta alternativa se descartó por la cercanía al cable submarino.

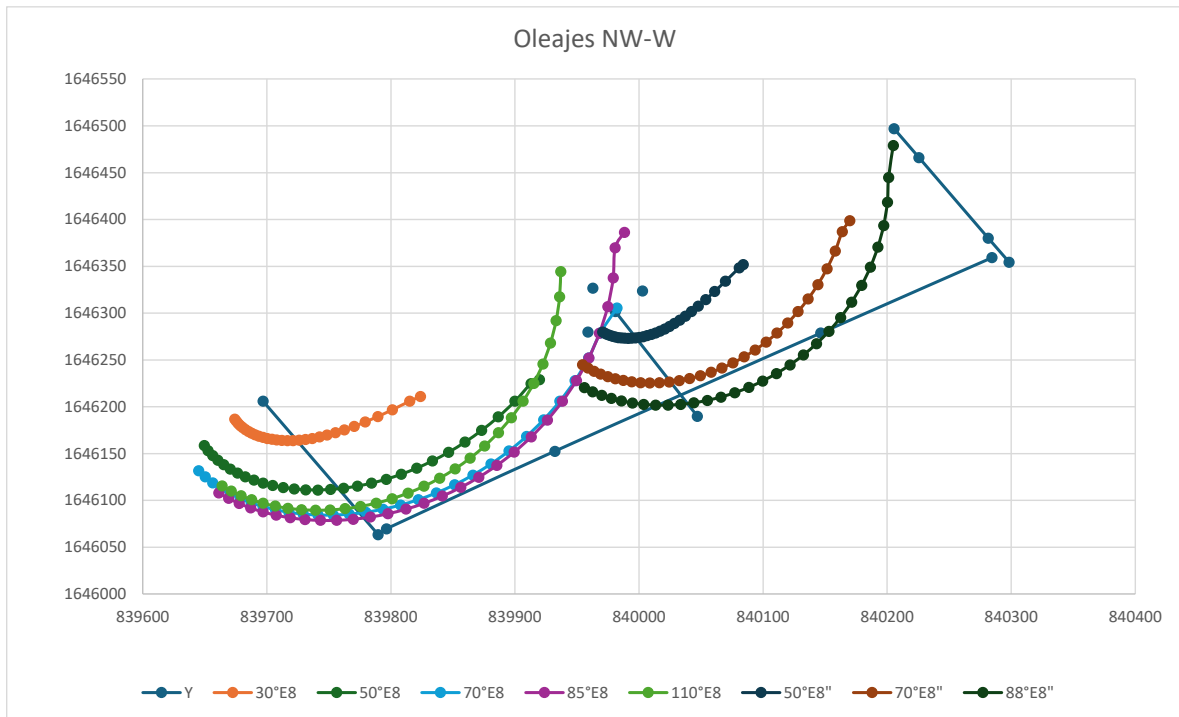


Figura 9. Simulación de perfil de equilibrio entre E8- E9, difracción E8- E8'', oleajes NW.

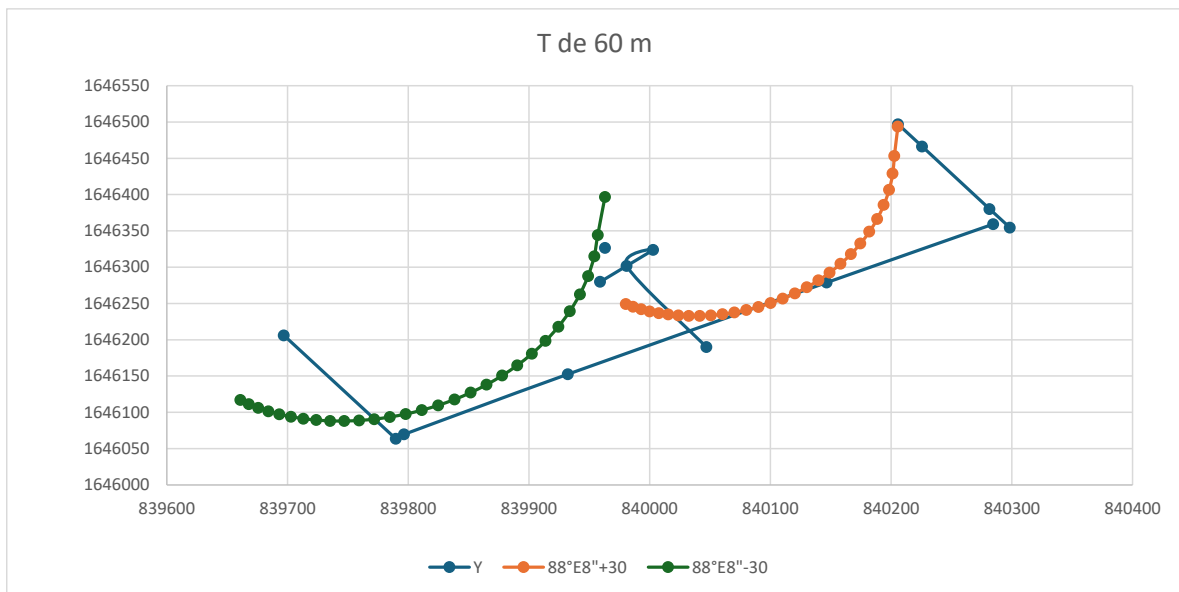


Figura 10. Simulación de perfil de equilibrio entre E8- E9, difracción E8''+30 : E8, oleajes NW. Sentido horario. Colocación de T de 60 m

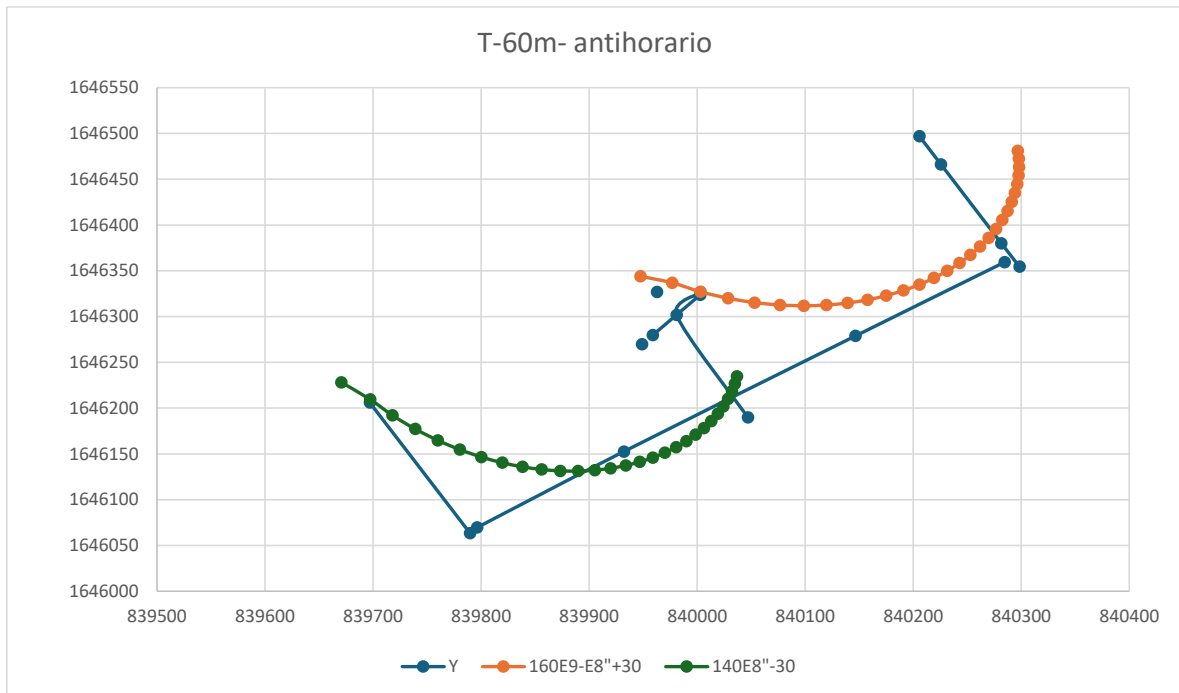


Figura 11. Simulación de perfil de equilibrio entre E8- E9, difracción E8"-30, E9 oleajes NE. Sentido antihorario. Colocación de T de 60 m

ALTERNATIVA PROPUESTA

Finalmente se propone desplazar el espolón E8", hacia el espolón 9 y darle una inclinación hacia el w, y una extensión de 40 m , como se muestra en la figura 12

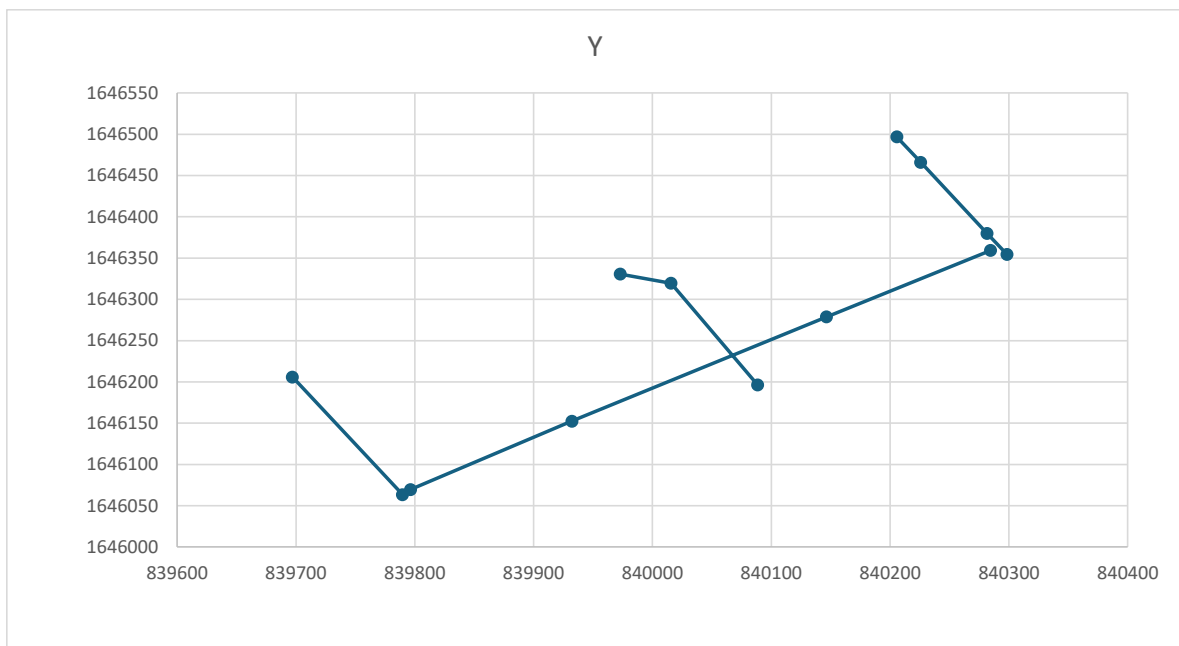


Figura 12. Alternativa propuesta.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA-IHSA

En la figura 13, se muestran los perfiles de equilibrio en planta para los oleajes considerados críticos en ambas direcciones. Se aprecia que todos los perfiles a excepto el perfil 140 E8"EXT, se encuentran por delante de la escollera. El perfil 140 E8"EXT se encuentra un poco por detrás de la escollera, sin embargo se considera que esta alternativa es viable.

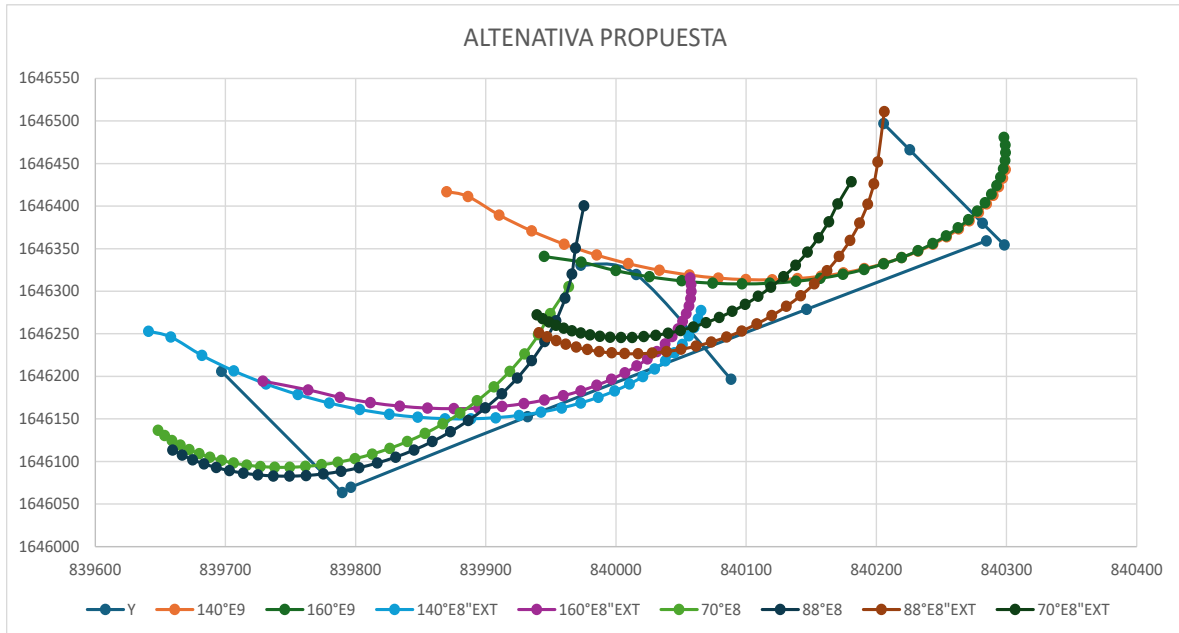


Figura 13. Alternativa propuesta para oleajes críticos.

Alfonso Arrieta

ALFONSO ARRIETA PASTRANA

CC. 7535023