



la seguridad
es de todos

Mindefensa



Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

Bogotá, D.C., 06/11/2019
No. 29201908935 MD-DIMAR-ASEGMAR

Favor referirse a este número al responder.



Rad: 20191100078422
Destino: 100 DIRECCION GENERAL - Rem:
DIRECCION GENERAL
Folios: 4 Anexos:0 Copias: 0
2019-11-12 08:16:39 Cód veri: 13317

Doctor
RICARDO HUMBERTO RAMIREZ CARRERO
Director General
UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA
Av.Calle 26 # 69 D-91 Torre 1, Piso 9°
Pbx: 57-1 222 06 01
Bogotá D.C

ASUNTO: Proyecto PLANTA DE REGASIFICACIÓN EN LA BAHÍA DE BUENAVENTURA

En atención al proyecto de instalación de una planta regasificadora de GNL (Gas Natural Licuado) en la bahía de Buenaventura que viene adelantando la UPME, la Autoridad Marítima efectuó un análisis de las condiciones y aspectos de seguridad marítima relacionados con el puerto de Buenaventura, así como de las operaciones requeridas para la ejecución del citado proyecto que incluye entre otros el gasoducto, arribo, acoderamiento a la planta flotante de un buque de transporte de gas licuado y operaciones de traspaso de la carga (Buque a Buque), entre otras.

Como consecuencia de dicho análisis, se detectaron riesgos asociados al proyecto que afectan directamente la seguridad marítima y las operaciones del proyecto. Por lo anterior, con el fin de garantizar la seguridad de la vida en el mar y la prevención de la contaminación del medio marino, es necesario poner en conocimiento los riesgos observados con el fin de que se tomen las medidas pertinentes para gestionarlos.

A continuación me permito describir las siguientes consideraciones.

ANÁLISIS DEL TRÁFICO MARÍTIMO:

Con el fin de hacer más eficiente el transporte marítimo, los buques se han construido de mayores dimensiones teniendo como objetivo la obtención de mayor capacidad de carga, lo que obliga a los terminales portuarios a mejorar o reforzar su infraestructura para estar en la capacidad de recibir estos buques y ser más competitivos.

Documento firmado digitalmente

Copia en papel analítica de documento electrónico. La verificación de este documento puede verificarse ingresando a <https://servicios.dimar.mil.co/ce> transmitiendo el identificador: WESV plh q8GO 32A| IF:la 3JKV EOA=

"Consolidemos nuestro país marítimo"
Dirección Carrera 54 No. 26-50 CAN, Bogotá, D.C.
Teléfono (1) 220 0490. Línea Anticorrupción 01 8000 911 670
Línea gratuita de Atención al Ciudadano: Nacional 01800 115 966 – Bogotá 328 6800
dimar@dimar.mil.co - www.dimar.mil.co

A2-00-FOR-015-V0



En razón de lo anterior, se realizó un análisis del comportamiento del tráfico marítimo en el puerto de Buenaventura de los últimos cinco (5) años con el fin de interpretar el crecimiento de los buques y su relación con la infraestructura para la navegación marítima y la portuaria existente, así como el comportamiento a futuro de la capacidad marítima del puerto.

Para el periodo indicado a la fecha, se han recibido 1.316 buques con esloras entre 300 metros y 367 metros, manga de 48.2 metros y con calados de hasta 13.7 metros. Este análisis estadístico del tráfico marítimo permitió identificar que para el arribo y zarpe de este tipo de buques su condición de navegación por calados está comprendido entre los 9.50 metros y 11 metros, que si bien le permiten poder navegar en condiciones seguras en el puerto, le representan también una pérdida en la capacidad de carga para conservar calados. Esto se debe a que las embarcaciones deben utilizar la ventana operativa de marea para hacer el ingreso o salida del puerto, que a la postre se ve reflejado en las recargas asociadas al flete.

Este análisis también nos permite interpretar que:

- 1) Los buques gaseros con esloras entre las descritas en el análisis también tendrán esta restricción de calado, en consecuencia, el volumen de su capacidad de carga total será menor con el fin de respetar los calados y poder realizar una navegación segura.
- 2) El ingreso de buques de mayores portes representan un alto riesgo debido a las configuraciones físicas y geométricas del canal.

BUQUE TIPO.

Dentro de la información emitida por la UPME para el proyecto de construcción para la planta de regasificación de Buenaventura tenemos que:

Tipo	Eslora-E (m)	Manga-B (m)	Calado-T (m)	Capacidad (m ³)
FSRU o FSU	294	46	12	170000
Qmax	300	52	12	177000

CANAL DE ACCESO.

El canal de acceso al Puerto de Buenaventura tiene una longitud aproximada de 31.5 km desde la boya de mar a la entrada de la Bahía de Buenaventura, hasta alcanzar el muelle del terminal marítimo de la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura. Los primeros 15 km están en la bahía interior, desde el Muelle del Terminal Marítimo (abscisa K0+000 del canal) hasta Punta Soldado (abscisa K14+000 -K15+000). Desde este punto hasta la boya de mar (abscisa K31+500) el canal está más expuesto al oleaje.

"Consolidemos nuestro país marítimo"

Dirección Carrera 54 No. 26-50 CAN, Bogotá, D.C.
Teléfono (1) 220 0490. Línea Anticorrupción 01 8000 911 670
Línea gratuita de Atención al Ciudadano: Nacional 01800 115 966 – Bogotá 328 6800
dimar@dimar.mil.co - www.dimar.mil.co

A2-00-FOR-015-V0





la seguridad
es de todos

Mindefensa



Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

El canal actual en la bahía externa tiene una profundidad mínima de 13.5 metros, en la bahía interna el canal conserva una profundidad promedio de 12 metros, y una profundidad mínima de 9 metros en algunas zonas puntuales, profundidades referidas a la bajamar media durante marea de sicigia (MLWS), y el ancho (solera del canal) del Canal de Acceso es aproximadamente en la parte externa es de 200 metros y 160 metros en el interior de la bahía.

Teniendo en cuenta que PIANC establece que la alineación general del canal debe evaluarse con base al diseño de un canal de corta longitud, condiciones físicas en cualquiera de los externos del canal, evitar obstáculos o áreas de excesiva sedimentación que sean difíciles o costosos de remover o que requieran dragados de mantenimiento excesivo; vientos, corrientes y olas predominantes, el dimensionamiento del ancho del canal para el buque tipo Qmax sería:

Condición		Factor (B)	Valor (m)
Línea Básica de Maniobra	Moderado	1,5	78
Velocidad de la nave	Moderada 8 nudos	0,0	0
Velocidad vientos de traves	Vcw < 1,5 nudos	0,2	10,4
Velocidad corrientes de traves	Vcc > 1,5 nudos	0,6	31,2
Velocidad corrientes longitudinales	Vlc >=3 nudos	0,2	10,4
Altura y longitud de la ola significativa		0,0	0
Ayudas a la navegación	Moderada	0,2	10,4
Profundidad del canal	h < 1,15 T	0,4	20,8
Superficie del fondo	Rugoso y escarpado	0,2	10,4
Nivel de riesgo de la carga	Alto	-	0
Ancho adicional para la separación del veril de estribor	Veriles inclinados y bajos fondos	0,3	15,6
Ancho adicional para la separación del veril de babor	Veriles inclinados y bajos fondos	0,3	15,6
TOTAL PARA ANCHO DE CANAL		3,9	202,8

Tabla No.1.

El dimensionamiento de la profundidad del canal para un buque tipo Qmax sería:

Factores Relacionados con el buque (H1)	Valor (m)
Calado Estático del Buque (Ds)	12
Sobrecalado por distribución de cargas (dg)	0,57
Cambios en la densidad del Agua (ds)	0
Trimado Dinámico o SQUAT (dt)	0,54
Movimientos producidos por el oleaje (dw)	0
Pesguardos para seguridad y control de la maniobrabilidad (rvsm)	0,3
Margen de Seguridad (rvsd)	0,6
Total (H1)	13,45
Factores Relacionados con el agua (H2)	
Marea astronómica	0,3
Factores relacionados con el fondo (H3)	
Imprecisiones de la batimetría	0,12
TOTAL PARA PROFUNDIDAD DE CANAL	14,43

Tabla No.2.

Como se puede observar, las dimensiones actuales del canal interno de Buenaventura no son las más óptimas para la navegación segura del buque tipo Qmax, debido a que el ancho de canal actual es menor al requerido.

"Consolidamos nuestro país marítimo"

Dirección Carrera 54 No. 26-50 CAN, Bogotá, D.C.

Teléfono (1) 220 0490, Línea Anticorrupción 01 8000 911 670

Línea gratuita de Atención al Ciudadano: Nacional 01800 115 966 – Bogotá 328 6800

dimar@dimar.mil.co - www.dimar.mil.co

A2-00-FOR-015-V0



Identificador: WE3Y P1H1 QDGO 32A1 #J-a 3JXV EOA=



la seguridad es de todos

Mindefensa



Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

En lo que respecta a la profundidad, la mínima requerida para el buque tipo Qmax debe ser de 14.43 metros, en esta profundidad se encuentran incluidos los resguardos de seguridad bajo la quilla (UKC por si siglas en ingles). En las condiciones actuales el canal tiene una profundidad de 12 metros, y con el fin de preservar el valor de los factores de seguridad relacionados en la Tabla No.2 dimensionamiento de la profundidad, el buque debería entrar y navegar con un calado operacional de 9.57 metros.



ÁREA DE MANIOBRA Y REVIRO.

Las normas y recomendaciones internacionales como PIANC, establecen que el diámetro mínimo del área de reviro cuando se realiza con asistencia de remolcador es de dos veces la eslora del buque que maniobra, si bien la dársena de maniobra pública cuenta con el diámetro de 600 metros justo para que un buque de hasta 300 metros de eslora maniobre bajo condiciones seguras, buques de mayores esloras deben realizar este tipo de maniobra con precaución, como es el caso de los buques de 367 metros de eslora utilizando la cantidad de remolcadores establecidas en la normatividad de la Autoridad Marítima.

La profundidad de esta área de maniobra o reviro mínimo debería tener la misma profundidad determinada para el buque tipo Qmax, pero teniendo en cuenta las condiciones actuales de profundidad, el buque debe maniobrar con un calado operacional de 9.57 metros.

ÁREA DE ATRAQUE

Los dos (2) proyectos presentados actualmente por parte de las empresas en sus estudios técnicos proponen la realización de obras de atraque y amarre tipo pantalan, y de ésta amarrar una unidad flotante de regasificación (FSRU por sus siglas en ingles), a ésta unidad se amarra el buque tipo Qmax.



Copia en papel autolimpiable de documentos electrónicos. La validación del documento público se realiza ingresando a <https://servicios.dinamar.mil.co/SE/validacion/> con el código QR o el código QR: 3000 32A1 1FJa 3JXV EON



Identificador: vRESV p/1/GO GO 32A/ IF JA 3JXV EDA
Copia en papel auténtica de documento electrónico. La validez del documento se verifica ingresando a <https://servicios.dimar.mil.co/SE/validacionseletronica>



la seguridad es de todos
Mindefensa



Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

Las normatividad marítima y la Autoridad Marítima establece, que el área o cajón de atraque debe tener mínimo el ancho de 1.25 veces la manga correspondiente al buque de mayor manga de la flota esperable, y de largo 1.5 veces la eslora del buque de mayor eslora de la flota esperable.

En ese orden de ideas el cajón de atraque para el caso del proyecto planteado, deberá contar con un ancho que sea la sumatoria de los anchos de la FSRU y del buque tipo Qmax y el largo del buque de mayor eslora. Por tal razón, el área de atraque deberá tener mínimo 450 metros de largo y 123 metros de ancho. La sociedad encargada del terminal tendrá que garantizar un área de atraque con una profundidad mínima de 13.69 metros para la permanencia segura del buque Qmax.

En este punto también hay que tener en cuenta la distancia mínima recomendada para disminuir los efectos producidos por el paso de buques en tránsito, por tal motivo la recomendación técnica de la ROM 3.1 – 99, es que para los buques que transitan al costado debe existir la distancia de mínimo dos y media mangas del buque que pasa contadas a partir del buque atracado y para el caso de un buque atracado en la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura con 366 metros de eslora y 48,2 metros de manga será de 120 metros esta distancia.

CONCLUSIONES

El análisis general anterior, es con el propósito de recordar que la Bahía interior de Buenaventura es un área de aguas protegidas con espacios restringidos y como Autoridad Marítima es nuestra responsabilidad la preservación de las áreas que deben ser reservadas para la maniobra de los buques, ya que de no hacerlo se puede afectar la seguridad náutica y el normal flujo de buques a las diferentes terminales que tienen la capacidad de recibir estos buques tipo NEW PANAMAX.

Los dos proyectos de los que hasta el momento ha recibido información la Autoridad Marítima, planean hacer un pantalán (pasarela proyectada hacia el mar), y al final de este estará la infraestructura de atraque para los Buques gaseros.



Documento firmado digitalmente

"Consolidemos nuestro país marítimo"
Dirección Carrera 54 No. 26-50 CAN, Bogotá, D.C.
Teléfono (1) 220 0490. Línea Anticorrupción 01 8000 911 670
Línea gratuita de Atención al Ciudadano: Nacional 01800 115 966 – Bogotá 328 6800
dimar@dimar.mil.co - www.dimar.mil.co

A2-00-FOR-015-V0



la seguridad
es de todos

Mindefensa



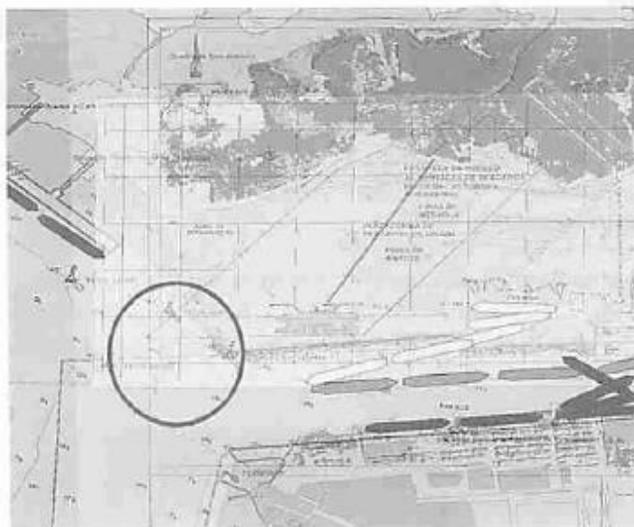
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

Ambos proyectos prevén que exista de manera temporal una planta regasificadora flotante, que para efectos de normatividad marítima y para la Autoridad Marítima se considera un buque, por lo cual debe tener los espacios y resguardos de seguridad necesarios, como el cajón de atraque, espacio que debe tener la profundidad, incluyendo el resguardo de seguridad UKC y el largo y ancho de acuerdo al tamaño de la unidad de regasificación, estos espacios son mas exigentes por los buques que transportan GNL.

Es así como las buenas practicas internacionales indican que el UKC (Distancia bajo la quilla) es del 10% para los buques diferentes de los gaseros, y para aquellos que transportan gas el espeacio recomendado es el 12% del calado.

Para el buque tipo propuesto en el proyecto descrito por la UPME, clase Qmax con un calado de 12 metros, aplicando el UKC del 12% la distancia de seguridad es de 1,44 metros sin importar que existan cambios de marea, osea que la profundidad minima para el area será de 13,44 metros, aproximadamente un metro mas de la profundidad de la bahia interior.

La darsena de giro pública tambien se ve afectada, al generarse un riesgo permanente cada vez que se utiliza para hacer un viraje, por la cercanía a los resguardos de seguridad recomendados para los buques atracados en el terminal de gas.





la seguridad
es de todos

Mindefensa



Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

Los buques gaseros que arriben para descargar el gas licuado, deben acoderarse a la unidad regasificadora, aumentado así el tamaño del cajón de atraque, en profundidad de ancho y largo.



Si bien es cierto el transporte de GNL en un buque gasero es seguro al transportarse criogenizado a una temperatura de -161° grados centígrados, si hay condiciones de seguridad náutica de mayor exigencia haciendo que existan áreas de restricción que pueden afectar a los terminales vecinos o a los canales de navegación.

La Autoridad Marítima coincide con las observaciones presentadas por la firma SENER en el documento DEFINICIÓN Y ELABORACIÓN DE LAS CONDICIONES TÉCNICAS DE INGENIERÍA CONCEPTUAL 1) PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE REGASIFICACIÓN EN LA BAHÍA DE BUENAVENTURA, PACIFICO COLOMBIANO, DE CONFORMIDAD CON LAS NORMAS TÉCNICAS, LA REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA DEL SECTOR DE GAS NATURAL, LA NORMATIVIDAD DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS, LA FUNCIÓN ESTATAL Y TODO AQUELLO RELACIONADO CON EL PROCESO DE SELECCIÓN DE ADJUDICATARIO PARA LA EXPANSIÓN EN EL SUMINISTRO DE GAS NATURAL EN COLOMBIA, entregable 2 elaborado para la UPME, en sus acápite **4.2 Áreas de navegación**, **4.2.1 Calados mínimos**, **4.2.3 Áreas de maniobra**, **4.2.4 Resguardos mínimos a cualquier obstáculo**, en donde se recomiendan espacios de seguridad, calados, radios de giro, disponibilidad permanente de zarpe de emergencia, sin contar con el nivel de la marea, disponibilidad de áreas que al ponerlos en el área disponible de la bahía interior, van a generar limitaciones para con la operación de los otros tipos de buques, y ocasionando otros riesgos, debiendo tenerse en cuenta el área de exclusión más grande relacionada en el numeral 4.3.2 del estudio antes mencionado subtítulo **"Entorno de seguridad por dispersión de vapor de GNL"**, el cual hace referencia técnica que en la publicación del SAND2008-3153 (Hightower et al. 2008) se ofrece una estimación de este entorno de seguridad para el escenario de riesgo más probable, indicando distancias de seguridad para el límite inferior inflamable del orden de 2.800 hasta 3.000 m del punto del accidente, con una media de 3.050 m. A distancias



la seguridad
es de todos

Mindefensa



Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

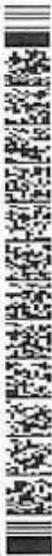
superiores la concentración de metano en el aire no representaría un riesgo para la salud pública.

En ese orden de ideas, se solicita la reconsideración del área de construcción de cualquiera de los dos proyectos que implique la planta de regasificación, por la interferencia descrita para el resto de las instalaciones portuarias y el tráfico marítimo seguro en la bahía interior de Buenaventura.

Atentamente,

Vicealmirante JUAN MANUEL SOLTAU OSPINA
Director General Marítimo

Copia: DR Martha Lucía Ramírez -Vicepresidente de la República
SR Almirante Evelio Ramírez Gafaro -Comando de la Armada Nacional
DR Louis Francois Klayn López -Agencia Nacional de Infraestructura
DRA Marta Ligia Valderrama -Superintendente de Transporte



Identificador: WESV pih gRIGO 32A; 1F-Jh 3UXV EOA-
Copia en papel auténtico de documento electrónico. La validación de este documento puede
realizarse ingresando al sitio www.mil.gov.co o al correo atencion@mil.gov.co