

Proyectos en marcha sobre sistemas de suministro de GNL como combustible para buques

Guillermo López Álvarez de Cienfuegos
Asociación Ibérica de Gas Natural para la Movilidad - GASNAM

El transporte marítimo es el más eficiente en términos de consumo de energía y emisiones por t · km. No obstante, al ser el vehículo del 90% del comercio mundial de mercancías, sus emisiones son importantes en términos absolutos (del orden del 2,5% de las totales mundiales de gases de efecto invernadero), por lo que es importante cualquier esfuerzo por reducirlas.

El proceso de desarrollo e implantación del gas natural licuado (GNL) como un combustible de futuro en el sector marítimo, comenzó a fraguarse hace ahora 9 años. El 10 de octubre de 2008, la Organización Marítima Internacional (OMI) adoptó una enmienda al Anexo VI del Convenio MARPOL 73/78 por la que se establecía una reducción progresiva y muy exigente de las emisiones de SO_x y otra adicional a las de NO_x, además de unos primeros pasos para la limitación de las emisiones de CO₂ procedentes de los motores marinos.

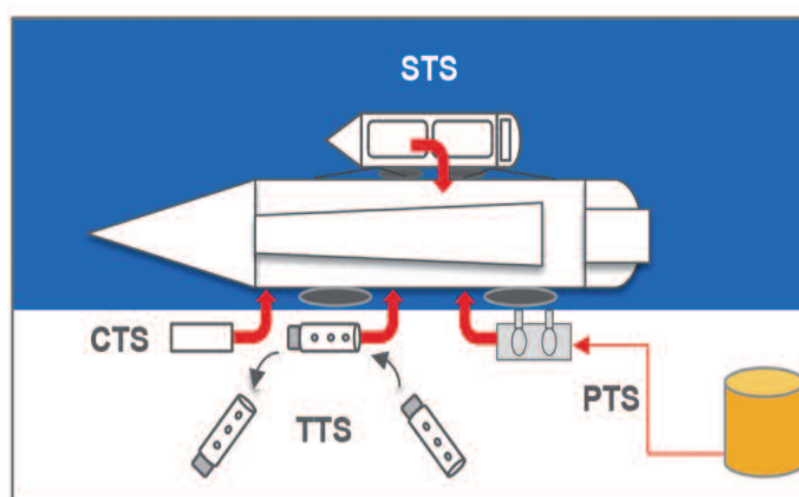
Durante estos 9 años, y sobre todo en estos últimos, el desarrollo del GNL como combustible marino ha sido muy importante, gracias a sus ventajas medioambientales. El GNL como combustible marino:

- Reduce las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) en más de un 80%.
- Elimina prácticamente las emisiones de dióxido de nitrógeno (NO₂).
- Elimina prácticamente las emisiones de óxidos de azufre (SO_x).
- Reduce entre un 20 y un 25%, las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) principales responsables del efecto invernadero.

Por tanto, es un combustible limpio y ecológico que facilita el cumplimiento por los buques de las diferentes normativas existentes sobre el control de emisiones.

El GNL tiene unas características físicas criogénicas ya que la temperatura de licuefacción del gas natural a presión atmosférica es de unos -162°C. Esto implica que los equipos y procedimientos para su manipulación, transporte y suministro son diferentes a otros tipos de combustibles. Aun así, no existe ninguna barrera técnica para llevar a cabo el suministro de GNL como combustible a buques y la tecnología de manejo del GNL y su uso en motores marinos está ampliamente contrastada en buques metaneros.

Para suministrar GNL como combustible a un buque existen cuatro opciones, cada una de ellas con sus ven-



Esquema de operaciones de suministro de GNL como combustible. (Fuente: Marco de Acción Nacional de energías alternativas)

tajas e inconvenientes. A continuación se describen cada una de estas modalidades.

Suministro de camión a buque "Truck To Ship" (TTS)

En este procedimiento el suministro de GNL se lleva a cabo mediante un camión cisterna que transporta GNL que previamente ha cargado en una instalación de almacenamiento.

Para estas operaciones de suministro, los únicos equipos necesarios son unas mangueras flexibles que conectan la instalación del barco con el camión cisterna, que lleva incorporado todo el sistema de bombeo. Las cisternas utilizadas para estas operaciones de suministro TTS suelen tener un volumen de 45 m³ y cuentan con una capacidad de bombeo de GNL muy variable. Muchas cisternas en España no

DNV·GL

cuentan con bomba y efectúan el trasiego por diferencia de presión.

El proceso de suministro de GNL desde cisternas es relativamente lento (del orden de una hora por cisterna). Cuando se requiere un mayor volumen de carga en menor tiempo, es posible llevar a cabo el suministro simultáneo desde varias cisternas con la ayuda de *skids*. Estos son unas estructuras que sirven para simplificar los sistemas de conexión de las mangueras de suministro y facilitar su enfriamiento. De esta forma se consigue reducir el tiempo de repostaje cuando se utilizan varias cisternas. En otras ocasiones los *skids* pueden servir como soporte de botellas de nitrógeno para el enfriamiento o purgado de las mangueras. En cualquier caso, esta solución está limitada a volúmenes máximos de unos 200 m³.

Según constata el Marco de Acción Nacional de energías alternativas en el transporte, aprobado por el gobierno español el 9 de diciembre de 2016, para el desarrollo del mercado de los combustibles alternativos y la implantación de una infraestructura para su distribución, a día de hoy se puede suministrar GNL como combustible a para buques mediante este procedimiento en cualquier puerto de la península ibérica. De hecho, así ha sido con casi todas las operaciones llevadas a cabo hasta ahora en España y Portugal, en las que se ha suministrado GNL a aquellos buques que efectuaban escalas técnicas en puertos españoles como Cartagena, Bilbao o Gijón, de camino a su destino final. Asimismo, desde hace unos meses el buque *Abel Matutes*, de la compañía Baleària, está llevando a cabo operaciones semanales de suministro GNL como combustible desde cisterna de manera semanal en el puerto de Barcelona.

Este procedimiento tiene como ventajas que es sencillo y total-



Suministro de camión a buque (TTS) en el puerto de Barcelona.

mente disponible a día de hoy. Como inconvenientes, los volúmenes y tiempos empleados en la operación. Por ello se puede considerar una solución transitoria hacia otros tipos de suministros.

Suministro de buque a buque "Ship To Ship" (STS)

Consiste en un suministro desde buques que deben estar especialmente proyectados para llevar a cabo el suministro de GNL como combustible, con arreglo al Código IGC de la OMI, que es aplicable a los buques que transportan gas natural licuado como carga (metaneros).

Hoy en día se pueden diferenciar dos tipos de buques de suministro:

1. Gabarra multicomcombustible. Consiste en equipar a una gabarra de combustible tradicional con tanques de GNL sobre cubierta y todos los sistemas necesarios para poder hacer la transferencia de GNL (bombeo, mangueras...). Suelen tener una capacidad entre 600 y 1.200 m³ de GNL

2. Buque específico de suministro de GNL. Se trata de buques proyectados y construidos específicamente para suministrar GNL, y suelen tener un rango de capacidad entre 1.000 y 5.000 m³.

La ventaja de estos buques es la flexibilidad geográfica que ofrecen, ya que están proyectados para recorrer largas distancias en tiempos razonables, así como el rango de suministro que ofrecen. Sin embargo, a día de hoy están sobredimensionados para la demanda actual y se hace difícil obtener a corto plazo un retorno de la importante inversión que suponen, si bien se empiezan a imponer en puertos del norte de Europa, debido al aumento de demanda de GNL como combustible.

Estas operaciones se llevan a cabo con el buque de suministro abarloado al buque receptor, que estará atracado o fondeado. El buque o gabarra dedicado a este tipo de suministro debe estar equipado con defensas, sistemas de amarre y equipos de transferencia de combustible. Dichos elementos deben permitir un movimiento relativo entre ambos buques que posibilite llevar a cabo la transferencia de GNL con seguridad sin someter la conexión a esfuerzos excesivos que puedan provocar su rotura. Estos equipos de conexión deben disponer de sistemas que eviten toda fuga de gas a la atmósfera en caso de desconexión accidental, debido al elevado poder del metano como gas de efecto invernadero.

Actualmente en España existen dos proyectos en construcción de garras multicomcombustibles. El primero de ellos, en el que participan Naviera Murueta, Ibaizabal y el Ente Vasco de la Energía (EVE), consiste en la transformación de una gabarra existente mediante la instalación de un tanque en cubierta para poder suministrar GNL a buques. Dentro de este proyecto se han tenido en cuenta las modificaciones y adaptaciones necesarias en la planta regasificadora de Bahía Bizkaia Gas,

DNV·GL



Suministro de puerto a buque (PTS) en el puerto de Cartagena.

para que la gabarra pueda recibir el GNL desde la misma.

Por otro lado, hay un proyecto de la naviera Flota Suardiaz que tiene en construcción un buque para el suministro de diferentes combustibles, entre los cuales estará el GNL.

Ambos proyectos tienen previsto su término en 2018.

Suministro de puerto a buque "Port to Ship" (PTS)

Este sistema consiste en suministrar GNL al barco desde una terminal fija ubicada en el muelle. Dicha terminal suele estar compuesta por una instalación de almacenamiento de GNL, un muelle dedicado a la carga de GNL (provisto de brazos de carga o mangueras, conectores y sistemas/procedimientos de carga específicos para suministro de GNL como combustible), y una tubería desde los depósitos hasta el muelle. La instalación de almacenamiento puede ser una terminal de regasificación preexistente o bien un depósito construido ex-profeso para estas operaciones. Como ejemplo, se está construyendo una instalación de este tipo en el puerto belga de Amberes. Uno de los principales inconvenientes de este proceso es que se requiere el uso de atraques concretos para efectuar la operación de suministro.

Es importante destacar que los sistemas de carga del GNL como combustible, por lo general, no son compatibles con los de los grandes metaneros, ya que el caudal es muy inferior, además, el GNL que se suministra por este procedimiento suele estar a presión. Por ello, varias terminales de regasificación españolas están adaptando sus instalaciones y procesos para poder tener versatilidad de suministro a todo tipo de buques.

En marzo de 2017, tuvo lugar la primera operación PTS en España, concretamente en el puerto de Carta-

gena para un buque procedente de Turquía, que recibió un suministro de 370 m³ de GNL.

Suministro de contenedor a buque "Container to Ship" (CTS)

El Sistema CTS consiste en el repostaje de combustible mediante el uso de contenedores cisterna. Se trata de unidades con las dimensiones standard de las normas ISO: 20 y 40 pies con capacidad de 22 y 47 m³ respectivamente. La estructura de estos tanques dispone de unos anclajes que permiten su instalación y desmontaje de manera rápida, lo que permite un tiempo de repostaje mucho más reducido que en el sistema TTS. Los contenedores ISO de GNL pueden ser transportados, al igual que otros combustibles, por tren, camión o barco. Estos tanques se pueden almacenar en el puerto para posteriormente ser instalados en los barcos o bien instalar en el barco el contenedor ISO directamente desde el medio de transporte en el que llega al puerto.

Este procedimiento está ya en funcionamiento desde hace algunos meses en el *Searoad Mersey II*, un ferry que comunica la isla de Tasmania con Australia y que reposta mediante tres contenedores cisterna que embarcan y desembarcan como carga rodada.

Un sistema similar, pero de carga vertical, se podrá ver pronto en el *Honfleur*, un ferry propulsado por GNL de Brittany Ferries que, junto con petrolera francesa Total, ha desarrollado un novedoso sistema de abastecimiento. Éste será el primer buque de pasaje en el mundo equipado con grúas para izar a bordo hasta 4 contenedores criogénicos estándar de 40 pies. Irán situados a popa, un nivel por encima de la cubierta de carga rodada. Los contenedores viajarán por carretera desde una terminal de GNL al puerto de Caen, donde serán izados a bordo. En la siguiente escala, los contenedores vacíos serán retirados y sustituidos por otros llenos.

Este sistema resulta muy indicado para buques que efectúan escalas muy breves y que no requieren un volumen de GNL muy elevado en cada operación de suministro, indicativamente hasta unos 160 m³, como son los transbordadores en tráficos de corta distancia.

Conclusión

Se ha mostrado que existe una amplia variedad de soluciones y que todas ellas ya se están utilizando para el suministro de GNL como combustible a buques. La selección de una u otra dependerá de las circunstancias concretas del caso: volumen de GNL a transferir, tiempo disponible, disponibilidad o no de una terminal existente de GNL en el puerto. Y también, del resultado del necesario estudio de análisis de riesgos y procedimientos de seguridad a utilizar, en función de las características del lugar concreto donde se vaya a efectuar el suministro.

DNV·GL