



TRIBUNA LIBRE

CENTROS DE DATOS EN EL OCÉANO

OCTAVIO LLINÁS

Expresidente de la Fundación Innovamar

Oportunidad que, como sucede en todas las actividades emergentes derivadas de la Economía Azul requieren de acciones planificadas, previsibles y estables de cooperación público-privada

Noticias recientes del proyecto liderado por Shanghai Hi-Cloud Technology (HiCloud) en China, vienen a confirmar el interés y voluntad para la instalación de los elementos físicos de un centro submarino de datos (comercial o casi comercial) con energía eólica marina.

El proyecto está ubicado en Lingang Special Area, que es parte de la zona de libre comercio de Shanghai (China).

Especificaciones técnicas más significativas: Proyecto en dos fases: Fase 1: ~2,3 MW de potencia operativa y ~24 MW en la Fase 2, con la visión de alcanzar un gran objetivo a medio plazo de ~500 MW de capacidad submarina vinculada a eólica marina. Hay que destacar entre los datos publicados más relevantes, la inversión declarada para la primera fase que es de unos 1.6 mil millones de yuanes (aproximadamente US\$226 millones).

Las características principales son:

- Utilización de agua de mar para refrigeración (lo que permite que el consumo de energía caiga a menos del 10% del total).

- Suministro con más del 95% de electricidad proveniente de energía eólica marina.

- Reducción de uso de suelo en más de 90%.

- Eliminación de necesidad de agua dulce.

- Ahorro energético significativo.

Esta información parece contradictoria con la derivada del proyecto NATIK de Microsoft, que ensayó de forma operativa entre 2015 y 2020, un centro de datos sellado en un cilindro submarino, frente a la costa de California en primer lugar y después en el mar del Norte (islas Orcadas en Escocia) a unos 117 pies (-35 metros) de profundidad, en junio de 2018, operativo hasta julio 2020. La descripción y resultados del proyecto de Microsoft (cuyas características eran limitadas dado el carácter de prototipo), están ampliamente publicados y se pueden resumir en:

- Descripción: Módulo de ~12,2 m de longitud, ~2,8 m diámetro, con servidores estándar de Microsoft de ~27,6 petabytes de capacidad almacenamiento.

- Energía: la carga era de aproximadamente 240 kW.

- Ambiente sellado: el módulo estaba lleno de nitrógeno seco (atmósfera inerte), con 1 atmósfera de presión interna, lo cual evita la presencia de oxígeno y humedad típicas en centros de datos en tierra.

- Instalación rápida: el equipo pasó de fábrica a operación en menos de 90 días, según objetivos del proyecto.



C7

- Operación sin intervención humana: el módulo estuvo sumergido durante ~2 años sin intervención regular de personal técnico.

- Fiabilidad: El experimento mostró que los servidores dentro del módulo submarino tuvieron una tasa de fallos mucho menor que los servidores comparados en tierra. En concreto, Microsoft reportó que la tasa de fallos fue aproximadamente 1/8, una octava parte de la tasa típica en centros de datos en tierra, por factores como la atmósfera de nitrógeno (menos corrosiva que el oxígeno), la ausencia de humanos que manipulan componentes y la estabilidad térmica del entorno sumergido.

- Refrigeración: El entorno marino permitió una refrigeración pasiva eficiente gracias al agua de mar y al diseño sellado, lo que redujo la necesidad de sistemas activos de enfriamiento.

- Despliegue y escalabilidad: El proyecto demostró que se puede fabricar, transportar y desplegar un módulo de este tipo en menos de 90 días, lo cual abre posibilidades para estrategias de "Data Centers" cerca de la costa.

- Sostenibilidad: El módulo fue alimentado por energía renovable y al estar sumergido, evitaba el uso de agua dulce para refrigeración.

- Impacto ecológico limitado: Al recuperar el módulo, se observó que la colonización por organismos marinos había sido relativamente modesta, y que las corrientes del sitio redujeron acumulación de bioincrustaciones severas.

A pesar de que Microsoft hizo público en 2024 que no continuaría con esta línea de producto, el 18 de febrero de 2025 Shanghai HiCloud Technology (HiCloud) comienza el despliegue de una unidad con el mismo enfoque pero ya con orientación y dimensión comercial.

En este mismo contexto y orintación, aparece un proyecto de "plataforma integrada de centro de datos flotante de las empresas Kinetics & MOL, con un enfoque parcialmente distinto, orientado a centros de datos sobre barcos, barcazas o plataformas flotantes, que tratan de soslayar (al menos como fase intermedia) algunos de los problemas de los centros sumergidos como la accesibilidad, mejor traslado y apoyo en estructuras navales más experimentadas.

A pesar de las evidentes dificultades y costes derivados de todas estas instalaciones, los requerimientos de grandes centros de datos (necesarios de forma creciente y acelerada), dan oportunidad a la búsqueda de soluciones alternativas para su desarrollo en aspectos básicos:

- Refrigeración eficiente y ahorro energético- El agua del mar, a cierta profundidad, mantiene una temperatura relativamente estable y baja, lo que permite refrigeración pasiva o casi pasiva, reduciendo mucho la energía destinada a enfriar, algo clave cuando los centros de datos disparan su consumo eléctrico y de agua dulce.

- Menor uso de suelo y conflictos locales- Los grandes centros en tierra necesitan hectáreas de suelo (a menudo cerca de áreas urbanas o agrícolas), generando conflictos por ocupación de terreno y consumo de recursos; en el mar, el espacio no es problema y así se evita parte de esa presión territorial (aunque se desplaza el debate por competencia de uso en el ámbito marino).

- Sin consumo directo de agua dulce para refrigeración- Muchos de los centros tradicionales utilizan millones de litros de agua al año para sistemas de enfriamiento evaporativo; bajo el mar se usa agua salada en circuitos cerrados de intercambio de calor, reduciendo el impacto sobre recursos de agua dulce.

- Acoplamiento con energías renovables marinas- Es más fácil integrar directamente eólica marina u otras renovables offshore, reduciendo pérdidas en transporte y mejorando la huella de carbono.

La mayor o menor participación de los Centros de Datos instalados en el mar respecto del conjunto de Centros que se están instalando para atender las necesidades globales, es hoy una consideración complementaria de cómo se va a resolver la acelerada y creciente necesidad de estas infraestructuras, que serán el núcleo de una parte sustancial de la actividad socioeconómica del futuro, todavía probablemente no suficientemente conocida ni evaluada.

La eficacia de estas infraestructuras mejora con el tamaño, lo que requiere grandes espacios, concentrando necesidades enormes de energía y agua de forma creciente, lo que, como hemos visto trata de resolver las ubicaciones marinas, sumergidas o no.

La necesidad de grandes espacios, visto desde Canarias es (como en otros campos de actividad) una nueva limitación, que la aleja del Archipiélago, aunque las características determinantes de estas infraestructuras son las que ofrecen una gran oportunidad que pone en valor las condiciones insulares: Profundidad, estabilidad térmica del océano y distribución de los recursos naturales de potencia eléctrica, sol, viento y olas.

Oportunidad que, como sucede en todas las actividades emergentes derivadas de la Economía Azul requieren de acciones planificadas, previsibles y estables de cooperación público-privada, con un componente anticipativo que debe permitir tomar posición ventajosa en el ámbito internacional en que en estas actividades económicas se desarrollan.