

BUQUE DE INVESTIGACIÓN DEL PERÍMETRO HELADO POLAR

# MARIA S. MERIAN



*Al comienzo de cada investigación  
está el asombro.  
De repente, algo llama la atención  
de uno.*

*Wolfgang Wickler*





**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung** **Ministerio Federal de Formación e Investigación**

El cambio climático se incluye entre los retos más apremiantes de nuestro tiempo. Para poder proteger el clima de manera eficaz, los políticos y científicos necesitan unos modelos que permitan la realización de pronósticos fiables y que permitan actuar conforme a los objetivos. Con la estrategia tecnológica de protección del clima, sumamos nuestras fuerzas y fo-

mentamos la transferencia de los conocimientos. La complejidad y las consecuencias del calentamiento global progresivo plantean unas exigencias muy altas en materia de investigación y ciencia. Para poder describir y predecir con una exactitud mayor tanto la evolución del clima como las interacciones entre la atmósfera, los continentes y los océanos, hace falta una comprensión integral consolidada del sistema. Sólo disponiendo de nuevos conocimientos científicos y de unos innovadores resultados obtenidos en las investigaciones es como podremos elaborar unas soluciones duraderas que sean sostenibles en el plano ecológico, y razonables en el económico.

El buque más nuevo y más moderno de la flota de investigación oceanográfica alemana, el MARIA S. MERIAN, contribuye de una forma vital a la investigación del cambio climático y de sus consecuencias. Las expediciones organizadas en el Atlántico Norte y sus mares circundantes sirven a la ciencia en su empeño de entender con mayor precisión al mar como motor climático suprarregional y su significado fundamental para la Europa Occidental.

El MARIA S. MERIAN no sólo dispone de unos medios de investigación científica extraordinarios, sino que también posee unas cualidades de navegación sobresalientes gracias a unas innovadoras soluciones en cuanto a su arquitectura naval. Con ello se ha puesto a disposición de la ciencia un gran y excelente instrumento para impulsar de forma decisiva la investigación marina de vanguardia y la formación científica en el medio marino.

Al MARIA S. MERIAN y a todos los miembros de su tripulación científica y técnica les deseo una provechosa travesía y que los vientos les sean siempre favorables.

Dr. Annette Schavan, parlamentaria  
Ministra de Formación e Investigación



Deutsche  
Forschungsgemeinschaft

**DFG**

**Fundación Alemana para la Investigación**

La investigación oceanográfica está creciendo en importancia como consecuencia del cambio climático y del aprovechamiento creciente de los recursos marinos. El aumento del dióxido de carbono en la atmósfera hace que los mares se acidifiquen, y el calentamiento de los mares conlleva transformaciones en el sistema de especies y en las cadenas alimentarias. La investigación de los mares aporta conocimientos fundamentales acerca de las complejas y cambiantes relaciones entre el océano, el hielo marino y la atmósfera. Las nuevas tecnologías permiten averiguar los mecanismos en los que se fundamentan los procesos de transformación, así como aportar previsiones más exactas de cara al futuro y abrirse paso en unos biotopos que ahora nos son prácticamente desconocidos.

Estas tecnologías nuevas requieren igualmente un desarrollo continuo en la técnica naval, y los nuevos "laboratorios flotantes" han cambiado enormemente a lo largo de las últimas décadas la forma de trabajar de los investigadores oceanográficos.

El buque oceanográfico MARIA S. MERIAN complementa la flota oceanográfica alemana con un buque oceanográfico moderno y eficaz que, gracias a su clasificación para navegar en zonas de hielos, permite trabajar en las zonas periféricas del casquete polar ártico, y en el mar Báltico en invierno. Es el buque de investigación alemán más moderno y opera principalmente en el Atlántico Norte y en sus mares circundantes, desde el zócalo continental hasta el océano abierto. Para los estados ribereños del Atlántico Norte se abren interesantes posibilidades de colaboración. La promoción de nuevas generaciones de científicos desempeña un papel de enorme importancia en las expediciones navales, ya que la participación en viajes de investigación constituye uno de los cimientos más importantes en la formación científica, la cual se quiere fomentar de este modo.



Catedrática Dr. Karin Lochte  
Presidente de la comisión senatorial de la DFG para la Oceanografía



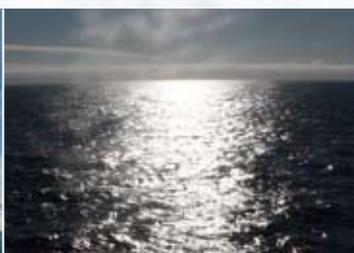
## Finalidad, propietario, uso, financiación y explotador

El buque de investigación del perímetro del casquete polar MARIA S. MERIAN se utiliza para la investigación alemana de ultramar desde 2006, constituyendo la plataforma para una cooperación científica internacional de carácter interdisciplinar.

El propietario del MARIA S. MERIAN es el Estado federado de Mecklemburgo-Antepomerania, representado por su Ministerio de Formación, Ciencia y Cultura. Los gastos de mantenimiento y explotación anuales se los reparten el Ministerio Federal de Formación e

Investigación y la Fundación Alemana para la Investigación en una proporción de 30:70.

En esta tarea reciben el asesoramiento de un consejo científico consultivo. La planificación científica de las expediciones del MARIA S. MERIAN es competencia de la comisión senatorial de la DFG para la oceanografía. La explotación del barco se ha confiado a la oficina central METEOR/MERIAN de la Universidad de Hamburgo.



*¿Por qué es tan infinita y eternamente grato contemplar el mar? Porque brinda la idea de inmensidad y, a la vez, la de movimiento. Seis o siete millas representan para el hombre la circunscripción de lo infinito.*

*Charles de Baudelaire*

## Proyecto de explotación Apoyar a la ciencia

La misión naval se coordina en la Oficina Central METEOR/MERIAN, en el Centro de Ciencias Marinas y Atmosféricas de la Universidad de Hamburgo, la cual asesora a los equipos de investigadores en todos los aspectos relacionados con la preparación y ejecución de un periplo del MERIAN. A través de ella se tramitan los procedimientos de solicitud de los permisos para investigar en zonas marítimas, lacustres y fluviales de los Estados ribereños. La Oficina Central

solicita cada año las asignaciones presupuestarias necesarias para el funcionamiento y el mantenimiento de la capacidad de investigación científica del MARIA S. MERIAN. Para ello, colabora estrechamente con un armador privado al que se ha transferido la gestión técnica y náutica del barco mediante un contrato naviero que incluye la disposición de una tripulación experta y una asistencia cualificada en tierra.

## MARIA S. MERIAN como plataforma universal

### La base de todo conocimiento

El MARIA S. MERIAN es una de las plataformas de investigación más eficaces a nivel mundial, y sirve a todas las disciplinas de la investigación básica marina para desarrollar sus labores en regiones marítimas libres de hielo y en zonas periféricas del casquete polar ártico; durante todo el año, las 24 horas del día.

14 salas de laboratorio, con un total de aproximadamente 400 metros cuadrados de superficie útil y con posibilidad de alojar 22 contenedores, 9 cabrestantes con cables y alambres de hasta 7 kilómetros de longitud; gracias a todo ello el barco ofrece espacio y el equipamiento técnico más avanzado para la investigación oceanográfica moderna.

Hasta 23 científicos y técnicos pueden emplear todos los instrumentos de medición y de recogida de muestras. Se pueden extraer muestras de agua para los análisis químicos a cualquier profundidad; gracias a la técnica de



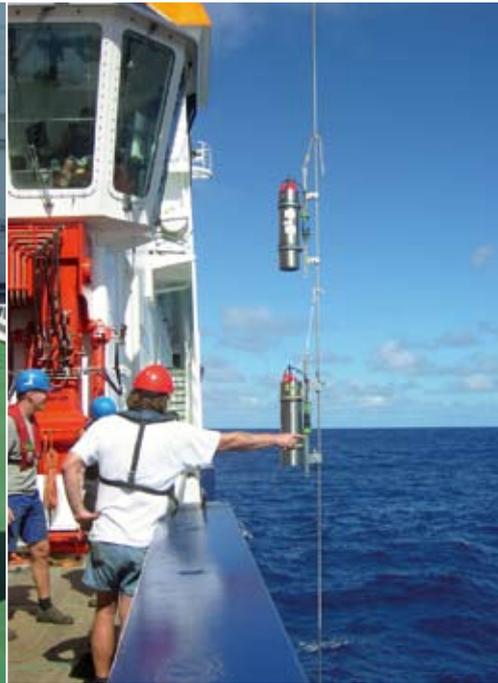
*Yo no sé como me ve el mundo; pero a mí mismo me parezco un joven que juega en la playa y disfruta encontrando un guijarro aún más brillante o una concha aún más hermosa, mientras el océano pone ante mí, del todo inexplorada, la verdad.*

*Sir Isaac Newton*

video abisal y a los vehículos subacuáticos teledirigidos, tampoco hay mayor problema en extraer las pruebas del fondo marino que se requieran.

Los tubos de ondas de choque, de hasta 24 metros de longitud, perforan los depósitos de sedimentación del fondo del mar; los eficaces compresores albergan cañones de aire comprimido para el reconocimiento sísmico del subsuelo marino profundo. Se pueden emplear redes para capturar algas y formas de vida microscópicas. Los ordenadores y el equipo de laboratorio permiten efectuar una primera valoración a bordo, mientras que los circuitos hidráulicos y las salas de refrigeración sirven para guardar animales y para transportar las muestras sensibles a la temperatura. Los diversos aparatos elevadores situados en la gran cubierta de trabajo pueden mover cargas de hasta 12,5 t, y por tanto usarse para balizar y arriar instrumentos de medición amarrados, con longitudes de varios kilómetros.

Se dispone igualmente de talleres mecánicos y electrónicos, con su personal debidamente cualificado, así como de un operador para el ordenador de a bordo y el sistema de captación de datos.



## Estación meteorológica automática a bordo

### Saber cómo va a ser el tiempo

6



En la era de la comunicación sin fronteras y de los flujos de datos en red a nivel mundial, las tareas clásicas de la observación y el asesoramiento meteorológico a bordo de un buque oceanográfico han variado sustancialmente.

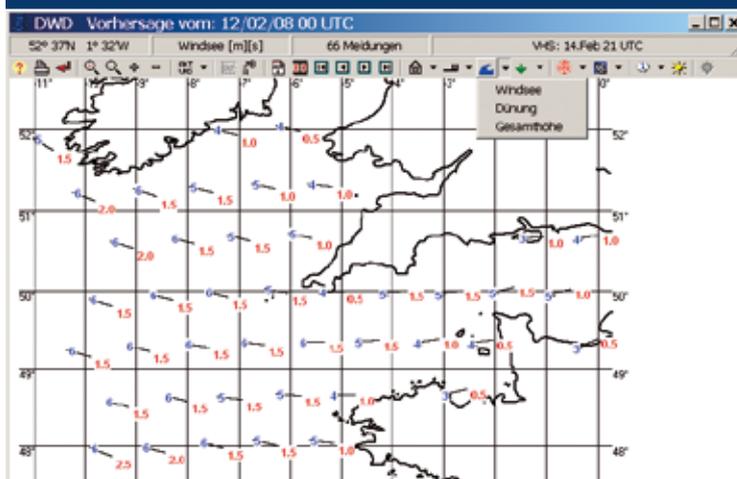
La captación del tiempo actual se lleva a cabo en un observatorio meteorológico automático perteneciente a la Agencia Meteorológica Alemana, el cual registra mediante un análisis sensorial ultramoderno, y en cuestión de segundos, todos los datos importantes, desde la dirección y la velocidad del viento hasta la presión atmosférica, pasando por los niveles de humedad y de temperatura.

## Equipamiento y conocimientos prácticos

### Herramientas del saber

*El agua, en especial el mar, abre nuestros pensamientos...  
El mar nos da fuerza, energía y también cultura.*

*(Fabrizio Plessi, artista italiano)*





Estos datos se guardan cada 10 segundos en la red de datos a bordo y se transmiten vía satélite en cuestión de segundos hasta la red mundial de observación a través de un emisor DCP, permaneciendo disponibles de manera continua como base para las investigaciones científicas y contribuyendo de manera constante a la observación meteorológica mundial.

Para asesorar en la navegación y en el mando científico de la expedición en la minimización de los riesgos vinculados al tiempo atmosférico y al oleaje, la Agencia Meteorológica Alemana ha instalado a bordo el sistema de información Research. Con este sistema, al puente de mando se le facilitan permanentemente, a través del ordenador, datos actuales y pronósticos sobre la evolución meteorológica en la zona de aplicación y en las rutas previstas.

De este modo, el mando del buque y el de la expedición pueden tener información en todo momento sobre los pronósticos del tiempo, sobre las posibilidades de aplicación y sobre posibles planes alternativos que resulten más o menos ventajosos. Asimismo, en situaciones meteorológicas críticas se puede pedir, mediante contacto telefónico directo, la ayuda decisiva de los meteorólogos asesores del Servicio Meteorológico Marítimo.

Agencia Alemana de Meteorología  
Departamento de Navegación Marítima  
Apartado de correos 30 11 90  
20304 Hamburgo (Alemania)  
Tel.: +49 (0) 66901919  
Fax: +49 (0) 66901952  
e-mail: seeschiffahrt@dwd.de  
www.dwd.de

## Concepción del barco

*“El mar no es un paisaje,  
es una vivencia de la eternidad”*

Thomas Mann



La explotación del barco de investigación del perímetro del casquete helado “MARIA S. MERIAN” es extraordinariamente respetuoso con el medio ambiente; por ello se le ha concedido el sello de calidad medioambiental “Ángel azul”.

Como puntos angulares de este sello

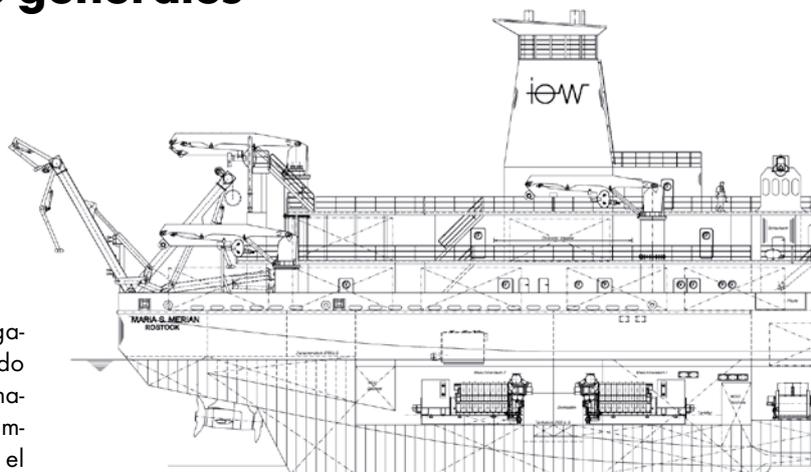
de calidad hay que mencionar en este contexto:

- a) La construcción del barco está diseñada de forma tan acertada que no hay ningún tanque de combustible dispuesto directamente en el forro exterior de forma lateral ni en el doble fondo. Así se reduce al mínimo el riesgo de un escape de combustible en caso de deterioro del casco, por ejemplo como consecuencia de un impacto contra el hielo.
- b) Todos los grupos hidráulicos de la zona exterior funcionan con aceite biológicamente compatible, a fin de no ocasionar daños en un medio sensible en caso de eventuales fugas.
- c) Todas las instalaciones de refrigeración funcionan con un refrigerante especial que no afecta a la capa de ozono.
- d) Todos los tipos de basura se clasifican a bordo, se procesan y se almacenan con instalaciones / aparatos que ahorran espacio y se dejan en tierra en cada vez que se toca puerto.

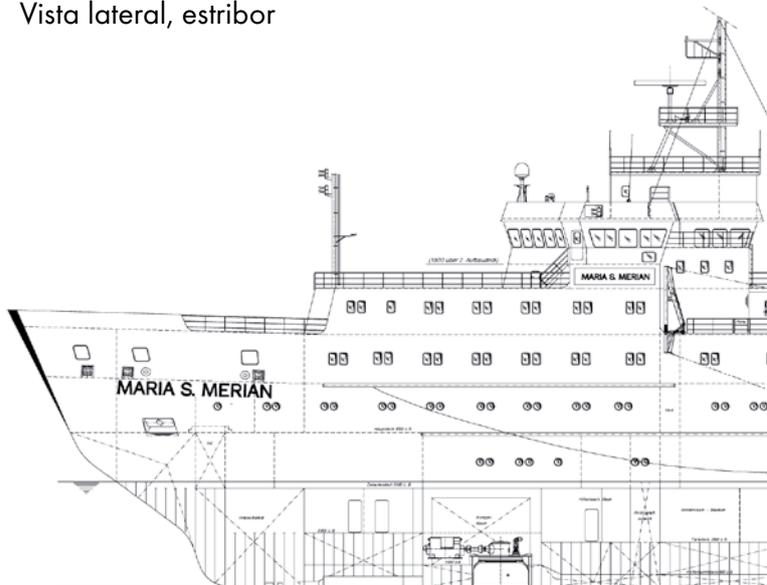
El MERIAN está a disposición de todos los equipos de investigación alemanes a modo de plataforma de investigación.

Los equipos de participantes en la travesía están formados por científicos, sus socios cooperantes, técnicos y estudiantes. Con arreglo al derecho marítimo internacional, con frecuencia se acogen a bordo representantes de los Estados ribereños. Dado que no todos los participantes poseen experiencia en las tareas prácticas en el mar, los equipos reciben asesoramiento de la tripulación del barco con todos los medios a su alcance. El asesoramiento práctico continuo y la ayuda activa de la tripulación en el día a día de la investigación a bordo, contribuyen decisivamente al éxito de las expediciones. Sin ellas, muchos equipos de investigación no podrían aprovechar de manera óptima las potencialidades del buque, ni al emplear el instrumental fijo del barco ni en el manejo de los sistemas de aparatos científicos.

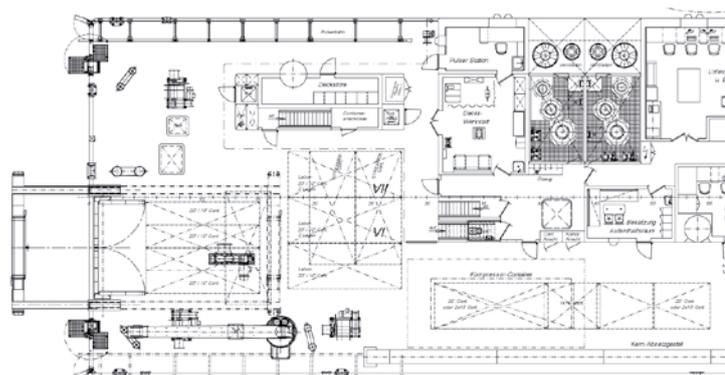
## Visiones generales



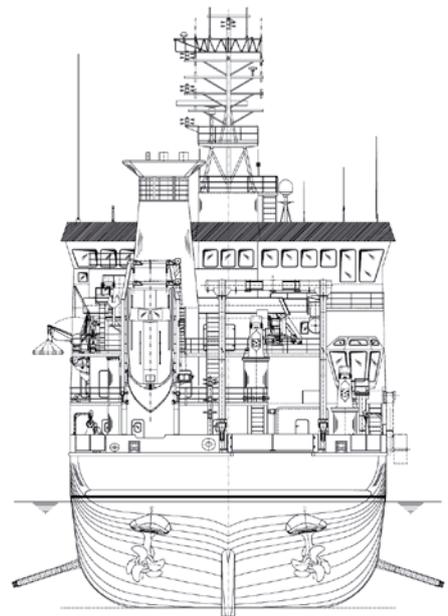
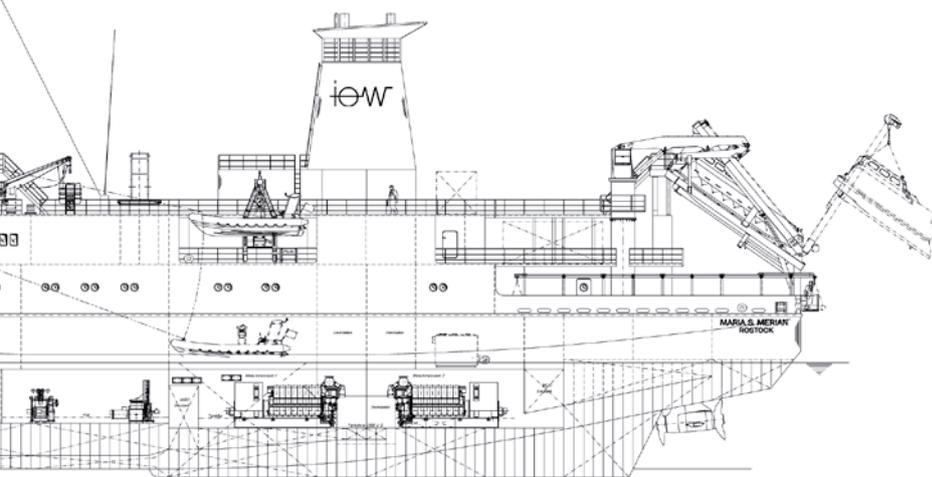
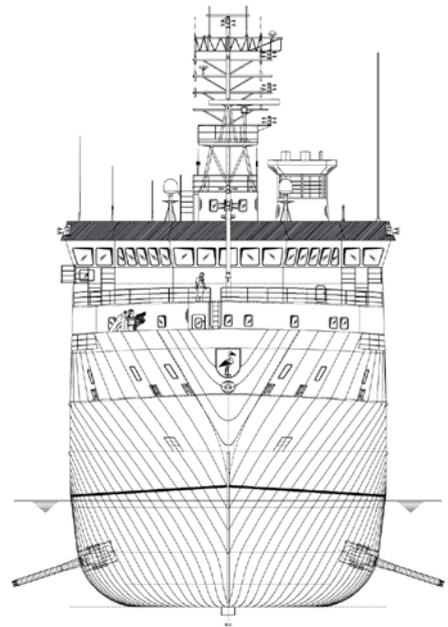
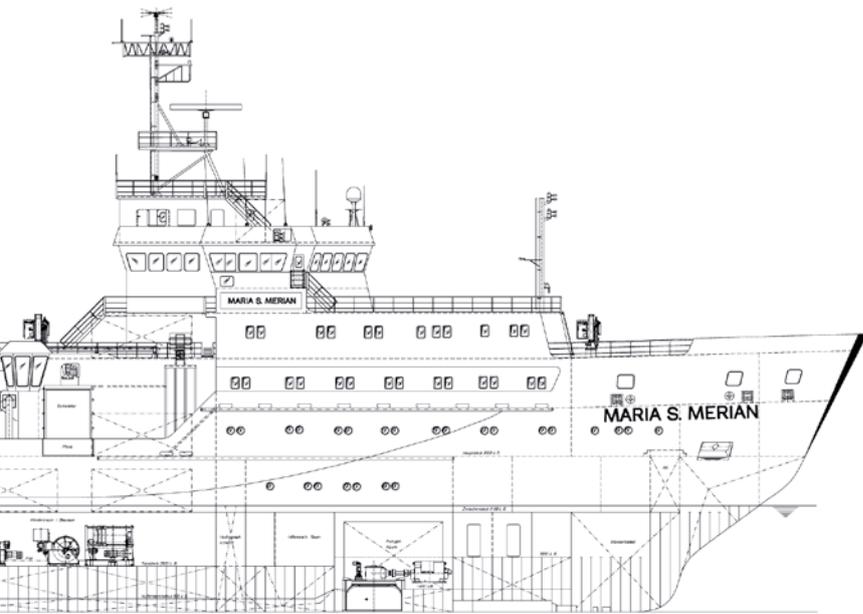
Vista lateral, estribor



Vista lateral, babor

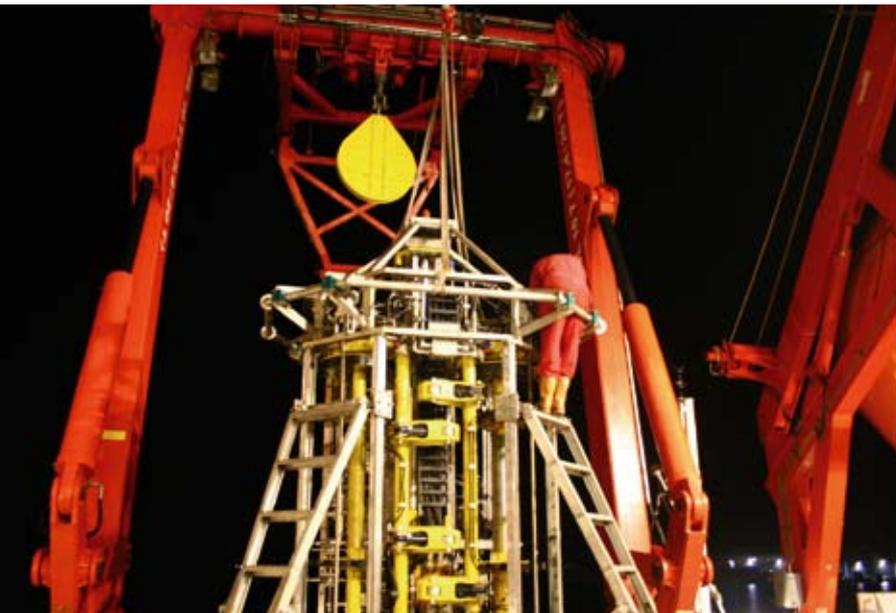


Cubierta principal



Vista de popa





### Suministro de corriente:

Red de a bordo 690/400/230 V,  
50 Hz mediante transformador  
Red de a bordo estabilizada 220 V,  
50 Hz mediante convertidor

### Aparatos elevadores:

Marcos A en la cubierta 200 kN;  
3 grúas de 50 kN cada una; 2 grúas elevadoras  
de 15 kN cada una;  
1 barra deslizable de 200 N  
1 barra deslizable de 70 kN

### Cabrestantes:

2 cabrestantes con dispositivo de amarre;  
2 cabrestantes de fricción de 150 kN cada uno,  
cada uno con un torno de almacén (cable oceánico  
de 18 mm y cable guíaondas de fibra óptica  
de 18 mm, de 7.000 m cada uno);  
2 cabrestantes de un conductor de 30 kN (cable  
monoconductor de 11 mm, de 6.000 m cada uno);  
1 cabrestante en serie de 20 kN (cable de serie de  
6 mm ó un cable Dynema de 8 mm, de 3.000 m);  
1 cabrestante de trabajo de 50 kN  
(cable de 11 mm, 6.000 m)

### Capacidad del contenedor:

En la cubierta: 14 x 20 ' ó 29 x 10'  
En la bodega: 7 x 20 ' ó 14 x 10'

### Alojamientos:

máx. 23 miembros de la tripulación y  
máx. 23 científicos

### Equipo de navegación:

2 compases de fibra óptica;  
navegación integrada  
(2 aparatos de radar, ECDIS, track pilot, Argos DF,  
DGPS, Doppler-log, EM-log, Sat-log);  
Posicionamiento dinámico (DP), categoría 1

### Instalaciones hidroacústicas:

Sonda de abanico oceánica EM 120,  
Sonda ecoica de aguas poco profundas M1002,  
Sonda vertical EA 600,  
Sonda de sedimentación (Parasound), ADCP,  
Pinger,  
Posidonia, videovigilancia (cubierta/  
cabrestantes), captación de datos y  
sistema de distribución,  
estación meteorológica automática a bordo

### Comunicación:

GMDSS A1, A2, A3, A4; Inmarsat Fleet 77  
y 33, Iridium, Intercom, RDF, GSM, VHF,  
MF, HF

## Funcionamiento del Posicionamiento Dinámico

El barco está dotado de una instalación DP (de Posicionamiento Dinámico) que permite alcanzar una precisión extrema en la maniobrabilidad y el posicionamiento con vientos de hasta fuerza Bft 5, al margen de la dirección de incidencia del viento, el oleaje y las corrientes (velocidad de la corriente  $\leq 1$  kn).

Ello cobra una especial importancia cuando se emplean aparatos de investigación modernos, tales como MeBo, ROV y similares.

## Redundancia de las máquinas

Todos los equipos de "importancia vital" para el barco, como por ejemplo los propulsores POD, motores, generadores de corriente y paneles de control, así como las calefacciones, están diseñados por duplicado y dispuestos sin tener en cuenta los propulsores POD mismos, en dos salas de máquinas separadas la una de la otra. En caso de avería, cada sala de máquinas puede extinguirse o llenarse de agua sin que por eso se vea amenazada la sala de máquinas que permanezca intacta.



## Asomarse bajo la superficie

*“El hombre ha de perseverar en la creencia de que lo inconcebible pueda concebirse; si no fuera así, no investigaría”.*

*Johann Wolfgang von Goethe*



## Equipamiento Técnico Náutico: Cifras y datos

Con el nuevo buque de investigación para el perímetro del casquete polar helado Maria S. Merian, Alemania adquiere el barco de investigación multidisciplinar más moderno del mundo. La propuesta de nombre para este buque oceanográfico surgió de un concurso del Ministerio Federal de Formación e Investigación entre alumnos durante el "Año de las Ciencias Geológicas 2002". El MARIA S. MERIAN lleva el nombre de la naturalista María Sibylla Merian, que junto a su hija emprendió varios largos viajes de investigación, lo cual era rarísimo en el siglo XVII.

Su principal zona de actuación es el Atlántico septentrional, hasta el perímetro helado, así como el mar del Norte y el mar Báltico. En las numerosas salas de laboratorio y de trabajo y sobre su gran cubierta de trabajo, los científicos disponen de unas extraordinarias posibilidades de trabajo.

Desde los cabrestantes instalados bajo la cubierta se pueden soltar hasta 7.000 m de cable. Los sistemas de sondeo instalados a bordo reconocen estructuras de fondos subacuáticos a unas profundidades de hasta 10.000 m.

Los innovadores propulsores POD garantizan, además de precisión en el posicionamiento en el mar, una propulsión casi silenciosa del barco, lo cual resulta imprescindible a la hora de efectuar mediciones científicas. De cara a un funcionamiento sostenible del barco, el MARIA S. MERIAN cumple con los requisitos del "Ángel Azul" y de la certificación ISO.

El MARIA S. MERIAN se construyó en los astilleros Kröger de Schacht Audorf.

El papel de armador lo asume la naviera Briese, de Leer.

El asesoramiento científico del Maria S. Merian corre a cargo del Instituto de Investigación del mar Báltico (IOW) de Warnemünde.

Propietario:	Estado federado de Mecklemburg-Antepomerania
Puerto de matrícula:	Rostock-Warnemünde
Bandera:	Alemana
Clasificación:	Buque especial + 100 A5 E3* Nav-OC + MC E3 AUT RP3 50 % * Refuerzos según Clase polar PC 7

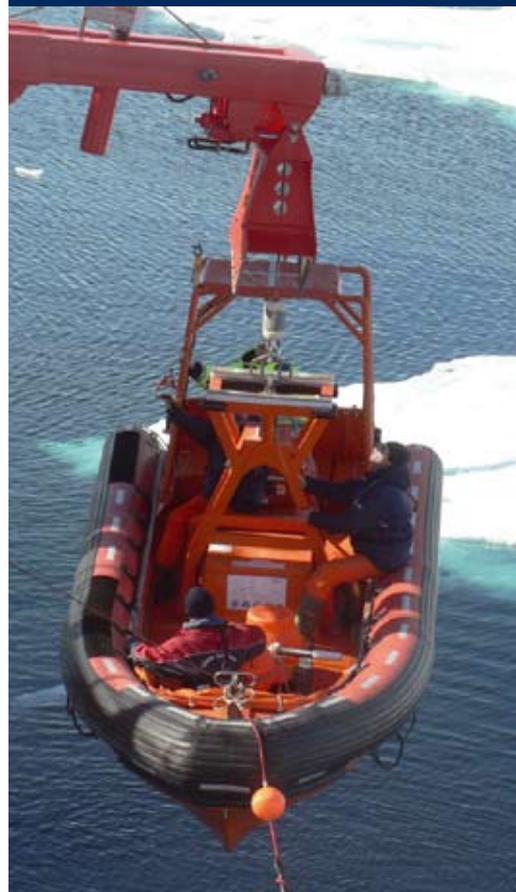
### Datos generales

Eslora total:	94,80 m
Manga:	19,20 m
Calado:	máx. 6,50 m
Velocidad:	máx. 15 kn
Desplazamiento útil:	aprox. 1345 t
Tiempo de permanencia en el mar:	35 días
Propulsión:	diesel-eléctrica 2 x 1900 KW POD 1 x 1600 KW Pumpjet



*Así como se oxida el hierro  
que no se usa y el agua  
estancada se pudre o se  
congela con el frío así  
degenera el espíritu sin  
ejercicio.*

*Leonardo da Vinci*





## Los campos de aplicación Ampliar horizontes

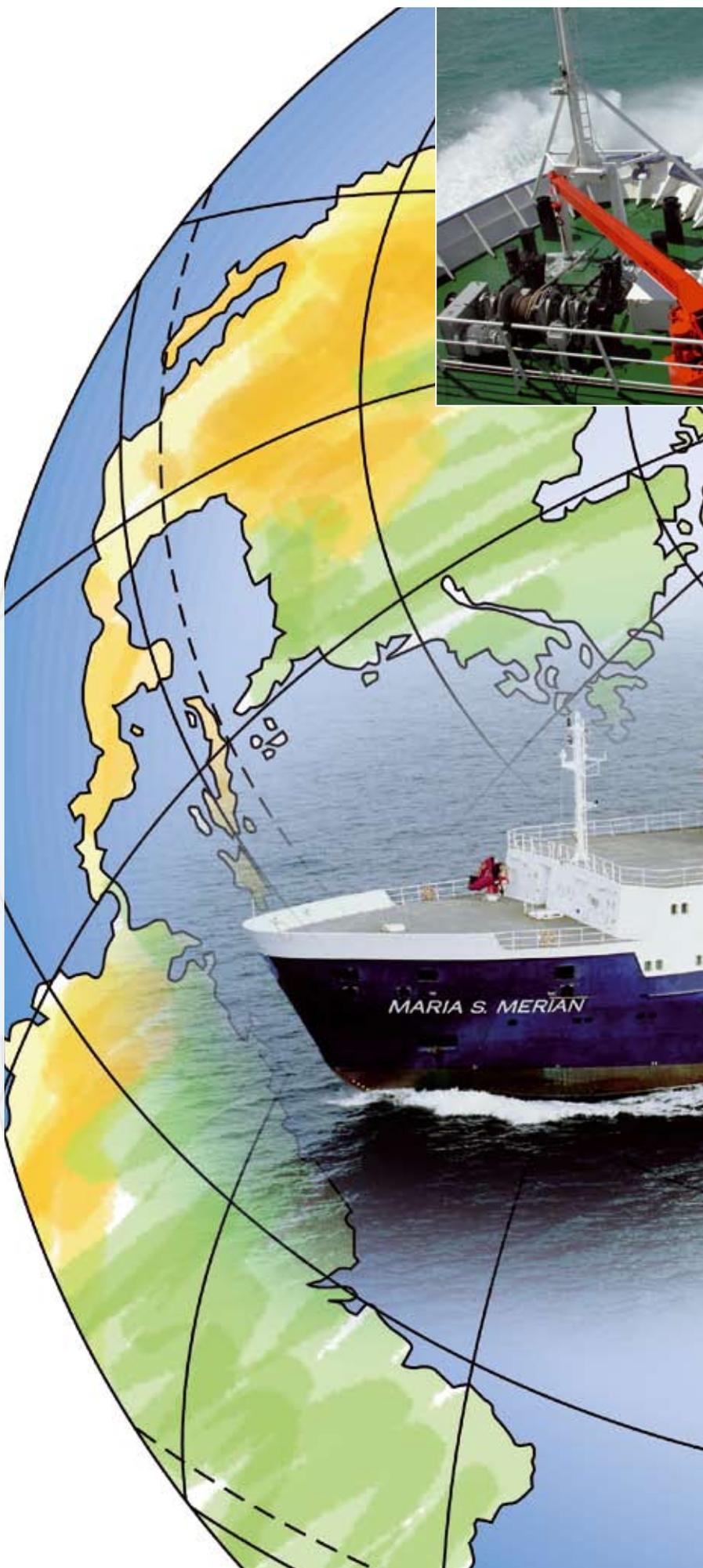
*Aprender es como un mar sin orillas....*

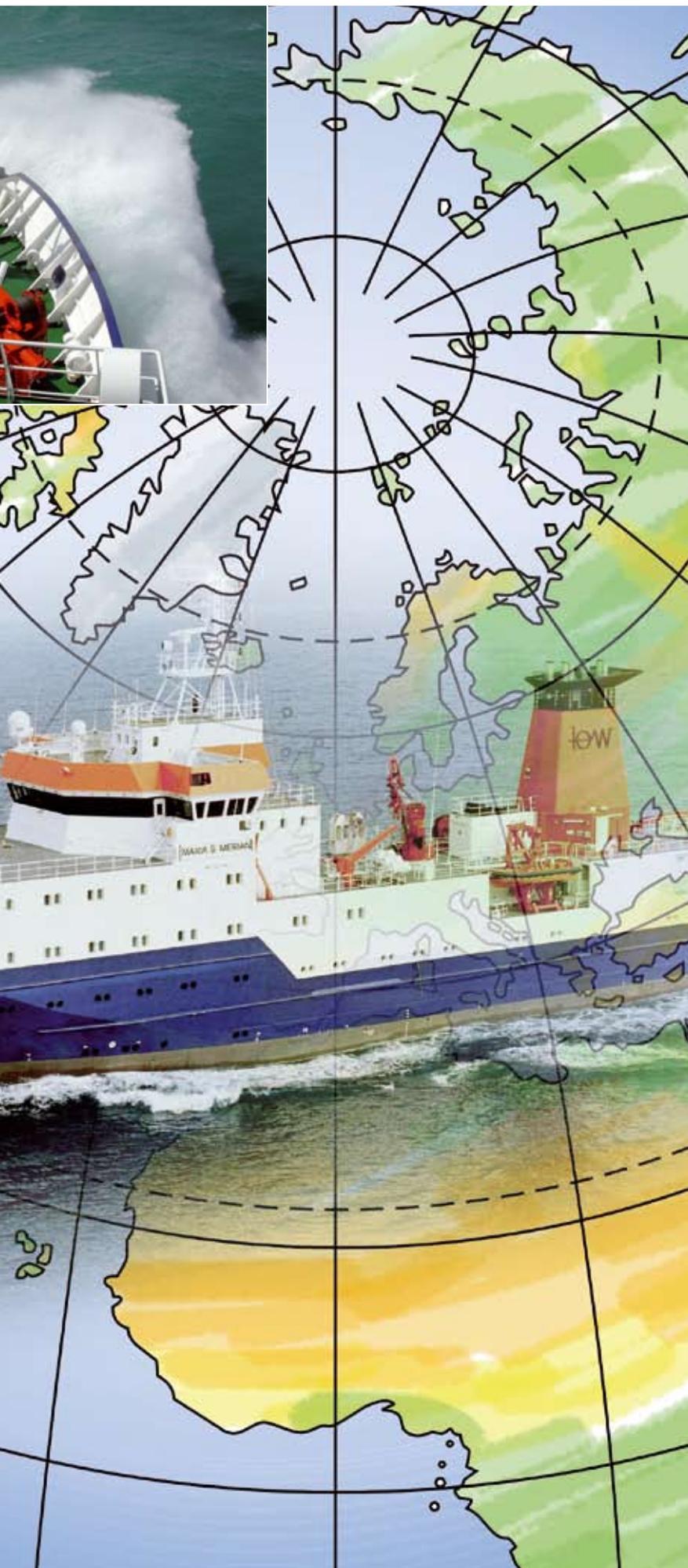
*Confucio (ó Kung-fu-tse)*

*Filósofo chino, 51 – 479 a.C.*

### Campos de actividades del MARIA S. MERIAN

En Alemania hay cuatro barcos oceanográficos disponibles para la investigación marina básica que cumplen con los requisitos necesarios para efectuar una investigación en alta mar moderna a nivel mundial. Para sus zonas de periplo se ha desarrollado una división general de trabajo sobre la base de la construcción, el equipamiento y la asignación institucional. Dentro del cuarteto de estas plataformas de investigación, el MARIA S. MERIAN opera sobre todo en el Océano Atlántico, en las zonas del perímetro helado ártico y en el mar Báltico durante el invierno. Las visitas a los puertos de los Estados ribereños se aprovechan periódicamente para profundizar los contactos científicos y tienen un componente esencial de cooperación óptima entre las instituciones dedicadas a la investigación oceanográfica de Alemania y de los Estados ribereños de los océanos dentro de la zona de operaciones.





## Archivo de los datos técnicos

Dado que la obtención de datos marinos es muy difícil y en parte conlleva unos gastos muy elevados, deberían facilitarse de forma centralizada para su posterior aprovechamiento. En Alemania los recoge y archiva el Centro de Datos Oceanográficos (DOD), en la Agencia Federal de Navegación e Hidrografía (BSH).

Al término de un viaje de investigación, el jefe de la expedición redacta un esquema estandarizado de las mediciones realizadas, mediante el cual el DOD pide los datos de los equipos científicos. Éstos se someten a controles de calidad y se complementan con informaciones sobre la obtención de datos, procedimientos de medición y precisiones.

Todos los datos no sólo están a disposición de la ciencia alemana, sino que se transmiten también a los centros de datos mundiales. Los contingentes de datos del Centro Alemán de Datos Oceanográficos se remontan hasta el siglo XIX. Este tesoro ha supuesto ya una contribución importante al análisis y a la previsión de la evolución del clima y sigue siendo la base de muchos cálculos y del desarrollo de escenarios modélicos de la investigación del clima.





**Universität Hamburg**

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Deutsche  
Forschungsgemeinschaft



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



**Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG**  
Abteilung Forschungsschifffahrt



Deutscher Wetterdienst



Pie de imprenta:

Oficina central METEOR / MERIAN · Secretariado

Instituto de Oceanografía de la Universidad de Hamburgo

Bundesstraße 53 · D 20146 Hamburgo

Tel.: +49 (0) 40 - 428 38-36 40 · Fax: +49 (0) 40 - 428 38-4644

leitstelle@ifm.uni-hamburg.de

[www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle](http://www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle)

Concepción y realización:

Equipo gráfico · Agencia de Publicidad · Leer/Frisia Oriental · [www.grafik-team.de](http://www.grafik-team.de)