



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.971

(04/2000)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Secciones digitales y sistemas digitales de línea –
Sistemas en cables submarinos de fibra óptica

**Características generales de los sistemas
de cable submarino de fibra óptica**

Recomendación UIT-T G.971

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
Herramientas de soporte lógico para sistemas de transmisión	G.190–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	G.500–G.599
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
Generalidades	G.900–G.909
Parámetros para sistemas en cables de fibra óptica	G.910–G.919
Secciones digitales a velocidades binarias jerárquicas basadas en una velocidad de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Sistemas digitales de transmisión en línea por cable a velocidades binarias no jerárquicas	G.930–G.939
Sistemas de línea digital proporcionados por soportes de transmisión MDF	G.940–G.949
Sistemas de línea digital	G.950–G.959
Sección digital y sistemas de transmisión digital para el acceso del cliente a la RDSI	G.960–G.969
Sistemas en cables submarinos de fibra óptica	G.970–G.979
Sistemas de línea óptica para redes de acceso y redes locales	G.980–G.989
Redes de acceso	G.990–G.999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T G.971

Características generales de los sistemas de cable submarino de fibra óptica

Resumen

Esta Recomendación se aplica a los sistemas de cable submarino de fibra óptica. Su objetivo es identificar las características principales de dichos sistemas y ofrecer información genérica sobre las Recomendaciones relativas a los mismos.

La Recomendación se publicó por primera vez en 1993 y se revisó en 1996. Se han introducido modificaciones teniendo en cuenta la aparición de la nueva Recomendación (G.977 [6]). También se incluye una versión actualizada de la lista de buques cableros y equipos sumergidos, que aparece en el *Libro Azul*, Volumen III, Suplemento 11.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.971, revisada por la Comisión de Estudio 15 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la CMNT el 4 de abril de 2000.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2001

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias.....	1
3 Términos y definiciones.....	1
4 Abreviaturas.....	1
5 Características de los sistemas de cable submarino de fibra óptica	2
6 Relación entre las Recomendaciones relativas a los sistemas de cable submarino de fibra óptica	2
Apéndice I – Información sobre buques cableros y equipos sumergibles de diversos países..	5

Recomendación UIT-T G.971

Características generales de los sistemas de cable submarino de fibra óptica

1 Alcance

Esta Recomendación se aplica a los sistemas de cable submarino de fibra óptica.

Su objeto es identificar las características principales de dichos sistemas.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] UIT-T G.972 (1997), *Definición de términos pertinentes a los sistemas de cable submarino de fibra óptica.*
- [2] UIT-T G.974 (1993), *Características de los sistemas de cable submarino de fibra óptica con regeneración.*
- [3] UIT-T G.973 (1996), *Características de los sistemas de cable submarino de fibra óptica sin repetidores.*
- [4] UIT-T G.975 (1996), *Corrección de errores en recepción para sistemas submarinos.*
- [5] UIT-T G.976 (1997), *Métodos de prueba aplicables a los sistemas de cable submarino de fibra óptica.*
- [6] UIT-T G.977 (2000), *Características de los sistemas de cable submarino de fibra óptica con amplificación óptica.*

3 Términos y definiciones

Los términos utilizados en la presente Recomendación se definen en UIT-T G.972 [1].

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

- BU Unidad de derivación (*branching unit*)
- CTE Equipo de terminación del cable (*cable terminating equipment*)
- PFE Equipo de alimentación de energía (*power feeding equipment*)
- TTE Equipo terminal de transmisión (*terminal transmission equipment*)

5 Características de los sistemas de cable submarino de fibra óptica

Un sistema de cable submarino de fibra óptica tiene las siguientes características técnicas específicas:

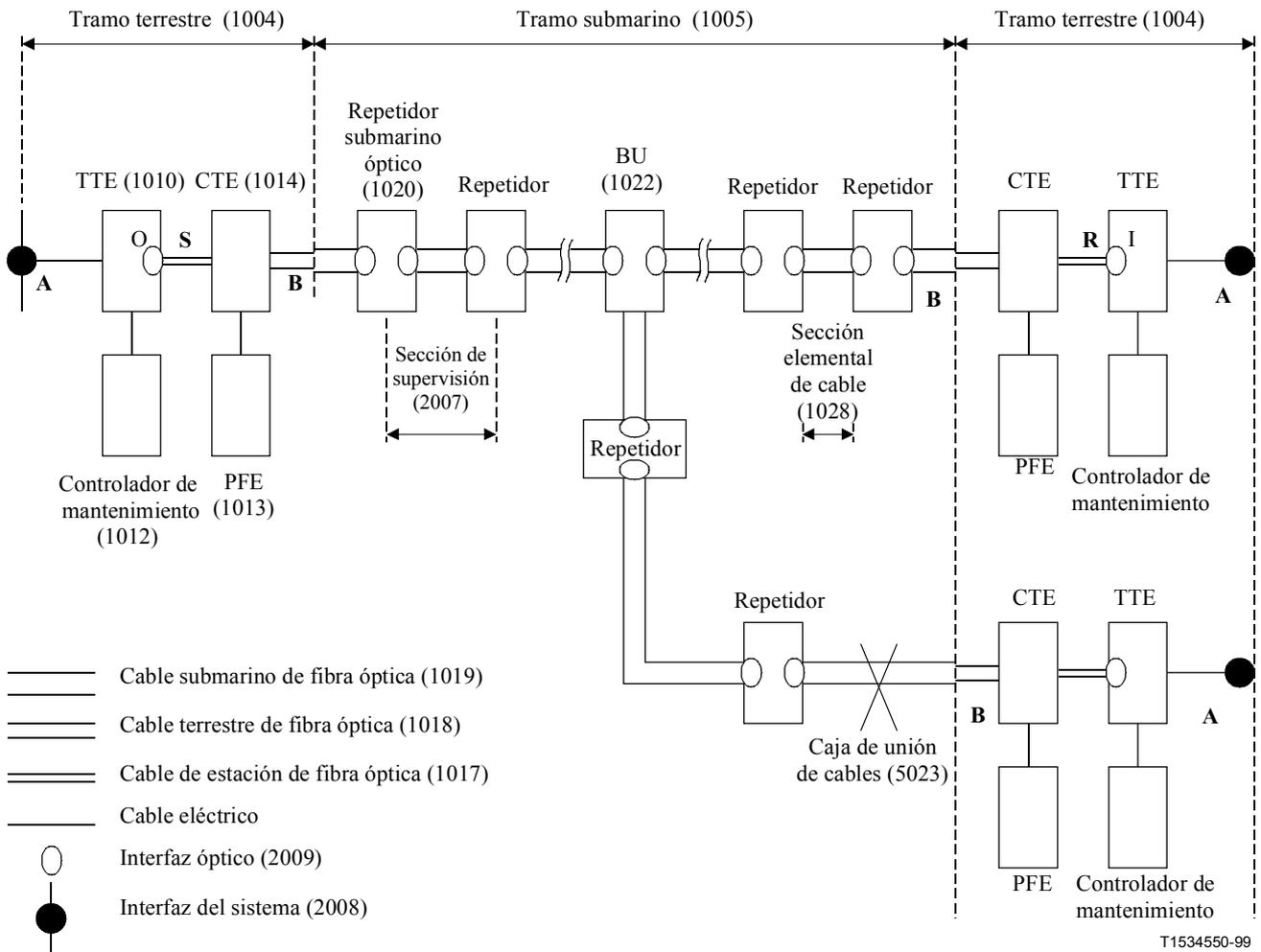
- a) Un sistema de cable submarino debe tener una larga vida útil y una elevada fiabilidad; la razón principal es que debido a la dificultad de acceso a la planta sumergida, la construcción y el mantenimiento de un enlace son largos y costosos; además, la mayoría de los enlaces submarinos tienen una importancia estratégica en la red de transmisión y la interrupción de un enlace normalmente provoca pérdidas muy significativas de tráfico y de ingresos.
- b) Las características mecánicas de un sistema de cable submarino han de permitir que:
 - 1) se instale en el fondo del mar con exactitud, con la holgura correcta y teniendo debidamente en cuenta los aspectos relativos a la seguridad; las instalaciones en aguas profundas pueden alcanzar los 8000 metros. [Por regla general, los sistemas de cable submarino deberán ser instalados, enterrados e inspeccionados por buques cableros y equipos sumergidos especialmente diseñados al efecto. En el apéndice I figura información detallada sobre dichos buques y equipos (es decir, excavadoras de zanjas, ROV, etc.)];
 - 2) resista las condiciones ambientales del mundo marino a la profundidad de su instalación y especialmente la presión hidrostática, la temperatura, la abrasión, la corrosión y la vida marina;
 - 3) esté protegido adecuadamente (blindándolo o enterrándolo) contra la agresión provocada, por ejemplo, por los palangres o las anclas;
 - 4) soporte la recuperación desde esas profundidades, la subsiguiente reparación y el nuevo tendido, con la atención debida a la seguridad.
- c) Las características materiales de un sistema de cable submarino deben permitir a la fibra óptica:
 - 1) alcanzar la fiabilidad deseada durante toda su vida nominal;
 - 2) tolerar las pérdidas indicadas y los mecanismos de envejecimiento, sobre todo las curvaturas, la deformación, el hidrógeno, la tensión, la corrosión y la radiación.
- d) La calidad de transmisión de un sistema de cable submarino debe ajustarse, como mínimo, a UIT-T G.821.

La figura 1 muestra el concepto básico de los sistemas de cable submarino de fibra óptica y los límites dentro del mismo. Pueden incluirse los repetidores submarinos ópticos o las unidades de derivación submarinas ópticas, dependiendo de los requisitos de cada sistema.

En dicha figura, A representa las interfaces del sistema en la estación terminal (donde el sistema puede interconectarse con enlaces digitales terrenales o con otros sistemas de cable submarino) y B representa uniones en playa o puntos de amarre. Los números de la figura, que aparecen entre paréntesis se refieren a términos definidos en UIT-T G.972 [1].

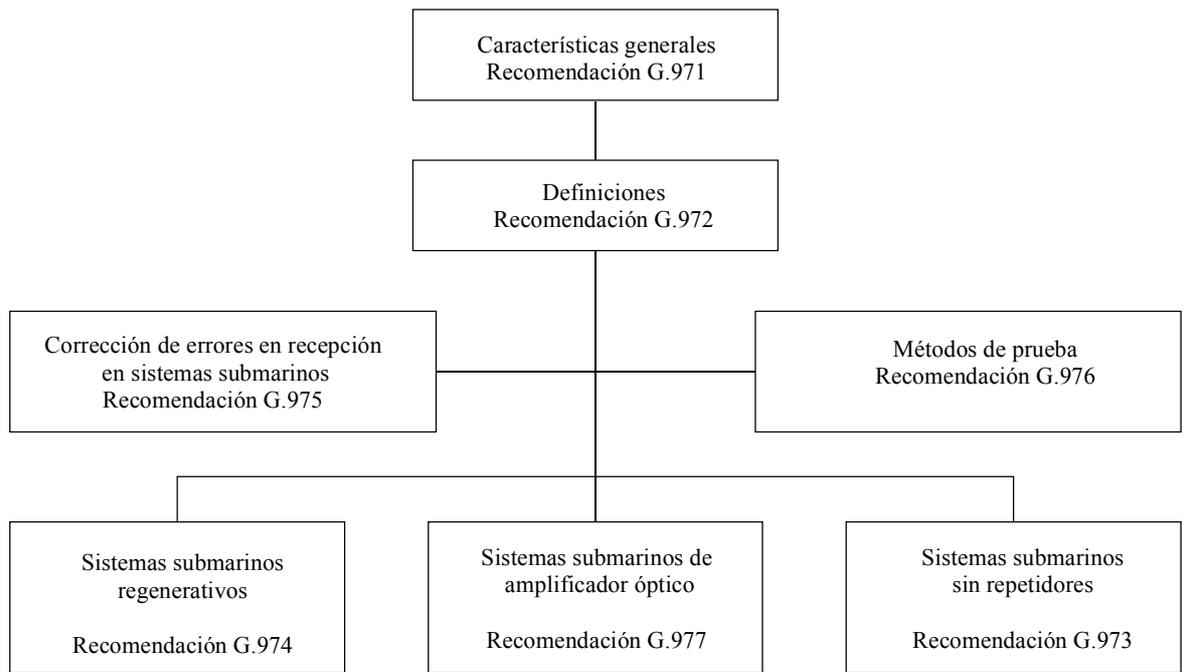
6 Relación entre las Recomendaciones relativas a los sistemas de cable submarino de fibra óptica

El diagrama de la figura 2 representa la relación entre las diversas Recomendaciones relativas a los sistemas de cable submarino de fibra óptica.



- NOTA 1 – A representa una interfaz del sistema.
 NOTA 2 – B representa puntos de amarre o uniones de playa (1006).
 NOTA 3 – X representa una caja de unión de cables (5023).
 NOTA 4 – Los números entre paréntesis hacen referencia a UIT-T G.972.

Figura 1/G.971 – Ejemplo de sistema de cable submarino de fibra óptica



T1534560-99

Figura 2/G.971 – Relación entre las Recomendaciones relativas a los sistemas de cable submarino de fibra óptica

APÉNDICE I

Información sobre buques cableros y equipos sumergibles de diversos países
(Mar del Plata, 1968, modificada en Ginebra, 1972, 1976, 1980, 1984, 1988, 1995 y 2000)

Sección 1 – Buques cableros

Nombre del buque	Año de construcción	Desplazamiento (toneladas)	Longitud total (m)	Calado (m)	Velocidad normal (nudos)	Radio de acción (autonomía) (millas marinas)	Número de tanques	Capacidad de carga			Equipo				Profundidad (máxima de trabajo) (m)	Posibilidades
								Cable		Repetidores	Motor		Polea de rodamiento			
								Volumen (m ³)	Peso (toneladas)		Tambor (diámetro) (m)	Lineal (pares de bobinas)	Proa (diámetro) (m)	Popa (diámetro) (m)		
DINAMARCA																
<i>Buques pertenecientes a TeleDenmark</i>																
<i>Peter Faber</i>	1982	Abierto 750 Cerrado 1830	78,4	Abierto 3,8 Cerrado 5,0	14,0	7000	1 tanque 1 bodega	310 230	600 400	Aprox. 10	3,0		3,0	–	4000	Reforzado para trabajar en mares helados. En el puente de popa: un pórtico en forma de A con báscula hidráulica. Carga máxima: 35 toneladas. Un torno hidráulico para remolque y uso general. Dos tornos hidráulicos de atoaje con tambores dobles.
<i>Maersk Fighter</i>	1992/94	2961	82,5	6,24	15,7 máx	7700	2	1263	2400	24	4,0 (25t)	65 (4t)	4000	–	–	Tendido/enterrado y reparación de todo tipo de cables (coaxial, de fibra óptica y cables de alimentación). Capacidad de excavación de zanjas y ROV.
<i>Maersk Defender</i>	1996	8746	96,0	8,70	16 máx	7700	4	3162	6000	>54	4,0 (25t)	20 (20t)	8000	–	–	Tendido/enterrado y reparación de todo tipo de cables (coaxial, de fibra óptica y cables de alimentación). Capacidad de excavación de zanjas y ROV.
FINLANDIA																
<i>Buque perteneciente a Sonera Ltd</i>																
<i>M/S Telepaatti</i>	1978 (modificación)	450	42,6	3,0	12	–	1	–	350	–	2 motores lineales con 3 orugas en cada uno	3,0			300	Tendido de todo tipo de cables de telecomunicaciones. Especialmente equipado para la exploración de rutas de cables y reparación de cables. Autopiloto totalmente automático y sistema DP.

Nombre del buque	Año de construcción	Desplazamiento (toneladas)	Longitud total (m)	Calado (m)	Velocidad normal (nudos)	Radio de acción (autonomía) (millas marinas)	Número de tanques	Capacidad de carga			Equipo				Profundidad (máxima de trabajo) (m)	Posibilidades
								Cable		Repetidores	Motor		Polea de rodamiento			
								Volumen (m ³)	Peso (toneladas)		Tambor (diámetro) (m)	Lineal (pares de bobinas)	Proa (diámetro) (m)	Popa (diámetro) (m)		
FRANCIA																
<i>Buques pertenecientes a France Telecom</i>																
<i>Vercors</i>	1974	11 000	136	7,2	16,6	12 000	3	2425	4900	144	3,0	24	3,0	Cinta sin fin	Todas	Tendido y reparación de todo tipo de cables de telecomunicaciones. Enterramiento de cables con excavación de zanja.
<i>Leon Thevenin</i>	1983	6800	107	6,24	15,0	10 000	2 + 1	1420	2000	11	3,4	12	3,0	Cinta sin fin	Todas	Tendido y reparación de todo tipo de cables de telecomunicaciones. Enterramiento de cables mediante el dispositivo Scarab.
<i>Raymond Croze</i>	1983	6800	107	6,24	15,0	10 000	2 + 1	1420	2000	11	3,4	12	3,0	Cinta sin fin	Todas	Tendido y reparación de todo tipo de cables de telecomunicaciones. Enterramiento de cables mediante el dispositivo Scorpio 2000.
ITALIA																
<i>1) Buque perteneciente a Elettra TLC S.p.A.</i>																
<i>Teliri</i>	1996	6500	111,5	6,5	15,0	10 000	3	2000	2600	70	N.2 × 3,5	N.1 × 18wp	1 (con hendidura)	1	Todas	Tendido y reparación de cables armados coaxiales y de fibra óptica; supervisión.
<i>Gertament (ex John Cabot)</i>	1995 reconstruido en 1999	5900	102	7,3	13,5	12 000	3	600	1900	24	1 × 3	1 × 18+ 1 × 6	3	3	Todas	
<i>2) Buques pertenecientes a Pirelli Cavi</i>																
<i>Arabella</i>	1975	2620	76,66	5,18	11	2000	2	1100	2000	–	–	–	–	3	Todas	Tendido/reparación.
<i>G. Verne</i>	1984	16 900	128,5	8,5	10	8000	2	2600	8000	20	6,0 (50t)	1 (cojinete de tipo 10t)	–	6,0	Todas	Sólo por la popa.
ESPAÑA																
<i>Buques pertenecientes a Tyco Submarine Systems Ltd.</i>																
<i>Teneo</i>	1992	4000	81	5,7	14,5	4200	2	500	1000	20	2 × 3,5	1 × 9	2 × 3	1 × 3	Todas	Tendido y reparación de todo tipo de cables telefónicos.
<i>Atlantida</i>	1987	7853	114	6,5	15,7	6800	3	1500	2500	33	2 × 3,5	1 × 12	2 × 3	1 × 3	Todas	Tendido y reparación de todo tipo de cables telefónicos.
<i>Iberus</i>	1978	10 000	136,03	6,6	12,5	13 500	3	2580	4000	108	1 × 3	1 × 20	–	2 × 3	Todas	Tendido y reparación de todo tipo de cables telefónicos.

Nombre del buque	Año de construcción	Desplazamiento (toneladas)	Longitud total (m)	Calado (m)	Velocidad normal (nudos)	Radio de acción (autonomía) (millas marinas)	Número de tanques	Capacidad de carga			Equipo				Profundidad (máxima de trabajo) (m)	Posibilidades	
								Cable		Repetidores	Motor		Polea de rodamiento				
								Volumen (m ³)	Peso (toneladas)		Tambor (diámetro) (m)	Lineal (pares de bobinas)	Proa (diámetro) (m)	Popa (diámetro) (m)			
JAPÓN																	
<i>KDD Ocean Link</i>	1992	11 700	133,2	7,0	15	10 000	<i>1) Buques pertenecientes a Kokusai Cable Ship (KCS)</i>									Todas	Tendido mediante motor lineal. Tendido y reparación de todo tipo de cables submarinos.
<i>KDD Pacific Link</i>	1997	–	109,0	7,5	12	–	Principales 3 De reserva 4	2320	4500	100	3,6	21	3,2	4,0	Todas	Tendido mediante motor lineal. Tendido y reparación de todo tipo de cables submarinos.	
<i>KDD Pacific Link</i>	1997	–	109,0	7,5	12	–	Principales 2 De reserva 2	2720	4500	–	3,6	20	–	3,0	Todas	Tendido mediante motor lineal. Tendido y reparación de todo tipo de cables submarinos.	
2) Buques pertenecientes a NTT World Engineering Marine Corporation (NTT-WE Marine)																	
<i>NTT Kuroshio Maru</i>	1974	5656	119,3	5,60	16,5	6883	3	1429	1900	95	3,8	8 (24 pulgadas)	3,0	3,0	Todas	Tendido y reparación de todo tipo de cables telefónicos.	
<i>Subaru</i>	1999	9557	123,3	7,0	13,2	8800	Principales 2 De reserva 2	2770	4000	50	4,0	21	–	3,2	Todas	Tendido y reparación de todo tipo de cables telefónicos.	
REINO UNIDO																	
1) Buque perteneciente a British Telecommunications plc																	
<i>Sovereign</i>	1991	13 018	131	7,0	13,5	14 000	4	2800	6200	90	3,50		3,00	3,50	Todas	Tendido y reparación de todo tipo de cables coaxiales y de fibra óptica (explotado por Cable & Wireless Marine).	
2) Buques pertenecientes a Cable & Wireless (Marine) Limited																	
<i>Alert</i>	1961	9477	130	7,1	14	10 000	3	1509	3100	48	2,98		2,98	2,98	Todas	Tendido mediante motor lineal y enterramiento en el fondo marino con arado. Tendido y reparación de todo tipo de cables coaxiales y de fibra óptica.	
<i>Cable Venture</i>	1962	16 983	153	8,97	12,5	10 000	4 + 1 (de reserva)	5086	9000	400	2,80		3,00	3,39	Todas	Tendido mediante motor lineal. Capacidad de excavación de zanjas. Tendido y reparación de cables armados y ligeros.	

Nombre del buque	Año de construcción	Desplazamiento (toneladas)	Longitud total (m)	Calado (m)	Velocidad normal (nudos)	Radio de acción (autonomía) (millas marinas)	Número de tanques	Capacidad de carga			Equipo				Profundidad (máxima de trabajo) (m)	Posibilidades
								Cable		Repetidores	Motor		Polea de rodamiento			
								Volumen (m ³)	Peso (toneladas)		Tambor (diámetro) (m)	Lineal (pares de bobinas)	Proa (diámetro) (m)	Popa (diámetro) (m)		
<i>Mercury</i>	1962	11 683	144	7,5	14,5	8000	3	2970	3500	144	3,05		3,50	Cinta sin fin 3,05	Todas	Ídem (sin excavación de zanjas).
<i>Cable Enterprise</i>	1964	5759	113	5,84	13	8000	3	887	2150	30	2,8		3,00	Cinta sin fin 3,05	Todas	Tendido y reparación de cables armados. Reparación de cables ligeros (nota).
<i>Monarch</i>	1975	4639	97	5,5	14	7000	4	417	850	12	3,00		3,00	Ninguno	Todas	Tendido y reparación de cables armados coaxiales y de fibra óptica. Reparación de cables ligeros coaxiales y de fibra óptica. Desenterramiento y reenterramiento mediante inyectores sumergibles.
<i>Iris</i>	1976	4639	97	5,5	14	7000	4	417	850	12	3,00		3,00	Ninguno	Todas	Tendido y reparación de cables armados coaxiales y de fibra óptica. Reparación de cables ligeros coaxiales y de fibra óptica.
<i>MV Cable Installer</i>	1980	6065	89,42	5	12	42 días	4	840	1600	Ninguno	3,0	4 pares de pista	–	3,0	–	Barco para instalación sin repetidores, sistema completo DP Cegelec 901.
<i>Seaspread</i>	1980	10 887	116	6,8	13	65 días	2	1010	1701	–	2 × 3	–	–	3	Todas	Tendido y reparación mediante tambores de popa. Enterramiento mediante excavación de zanja. Tendido y reparación de cables armados y ligeros.
<i>Pacific Guardian</i>	1984	7526	116	6,32	14,0	8000	3	1416	3470	96	3,5		3,00	3,00	Todas	Tendido mediante motor lineal. Tendido y reparación de cables armados y ligeros.
<i>Sir Elic Sharp</i>	1988	7526	115	6,3	13,5	9600	3	1416	1700	96	2 × 3,5	–	3	3	Todas	Tendido mediante motor lineal. Tendido y reparación de cables armados y ligeros. Enterramiento posterior al tendido y reparación mediante ROV íntegro.
<i>MV Cable Innovator</i>	1995	–	142	8,3	14,5	42 días	4	4900	7500	180	4,0	21 pares (min)	–	4,0	–	Sistema D/P simplex. Tendido y reparación de cables.

Nombre del buque	Año de construcción	Desplazamiento (toneladas)	Longitud total (m)	Calado (m)	Velocidad normal (nudos)	Radio de acción (autonomía) (millas marinas)	Número de tanques	Capacidad de carga			Equipo				Profundidad (máxima de trabajo) (m)	Posibilidades
								Cable		Repetidores	Motor		Polea de rodamiento			
								Volumen (m ³)	Peso (toneladas)		Tambor (diámetro) (m)	Lineal (pares de bobinas)	Proa (diámetro) (m)	Popa (diámetro) (m)		
ISLAS MARSHALL																
<i>Buque perteneciente a Tyco Submarine Systems Ltd.</i>																
<i>CS Coastal Connector</i>	1997 transformado en 1996	6761	92,47	7,1	12,5	25 000	Principales 3 De reserva 1	675 (principales, en total) 70 (de reserva)	1600	30	2 × 3	N/A	N/A	2 × 3	-	CS Coastal Connector (conector costero CS) tiene un diseño de tendido por popa. Puede instalar y manipular el ROV de SCARAB II, SCARAB IV y Pacific SCARAB I así como el Seabed Tractor.
<i>CS Tyco Provider</i>	1978, transformado en 1999	14 500	139,4	7,6	14,5	20 000	5	3349	6000	100+	2 × 4	-	-	2 × 3	-	CS Tyco Provider tiene un diseño de tendido en popa. Puede instalar y manipular el Sea Plow VIII.
ANTILLAS NEERLANDESAS																
<i>Buque perteneciente a Tyco Submarine Systems Ltd. (charterer)</i>																
<i>Dock Express 20</i>	1983	21 731	169,52	8,79	12,5	20 500	Principales 3 De reserva 2	4050 (principales, en total) 640 (de reserva, en total)	10 000	100+	1 × 3,0	1 × 3 tipo cinta módulo	N/A	2 × 3	-	Dock Express 20 tiene un diseño de tendido. Puede instalar y manipular el SCARAB II ROV, así como el Seabed Tractor y el Sea Plow VI.
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA																
<i>Buque perteneciente a AT&T</i>																
<i>CS Charles L. Brown</i>	1954, con nueva bandera en 1985	4298	99,94	5,6	13	7550	3	660	1186	30+	2 × 3	N/A	2 × 3	N/A	-	Charles L. Brown es principalmente un barco de reparaciones. No está equipado con ningún equipo de tendido por popa. Puede instalar y manipular el ROV de SCARAB II.
<i>CS Global Link</i>	1990	16 375	145,7	8,08	15	10 000	Principales 3, De reserva 4	3258 (principales, en total) 164 (de reserva, en total)	6098	100+	2 × 3,7	1 × tipo tractor propulsor	2 × 3	1 × seno/tipo cinta sin fin	-	Global Link puede instalar y manipular el ROV de SCARAB II.

Nombre del buque	Año de construcción	Desplazamiento (toneladas)	Longitud total (m)	Calado (m)	Velocidad normal (nudos)	Radio de acción (autonomía) (millas marinas)	Número de tanques	Capacidad de carga			Equipo				Profundidad (máxima de trabajo) (m)	Posibilidades
								Cable		Repetidores	Motor		Polea de rodamiento			
								Volumen (m ³)	Peso (toneladas)		Tambor (diámetro) (m)	Lineal (pares de bobinas)	Proa (diámetro) (m)	Popa (diámetro) (m)		
<i>CS Global Mariner</i>	1993	15 638	151,5	7,8	13,8	10 000	Principales 2 De reserva 3	2172 (principales, en total) 447 (de reserva, en total)	4999	80+	2 × 3,7	1 × Dowty 21 pares	2 × 3	1 × seno/tipo cinta sin fin	–	Global Mariner puede instalar y manipular el ROV de SCARAB II y SCARAB IV así como el Sea Plow VII, el Sea Plow VIII y el Seabed Tractor (tractor de fondo marino).
<i>CS Global Sentinel</i>	1991	16 375	145,7	8,08	15	10 000	Principales 3 De reserva 4	3258 (principales, en total) 164 (de reserva, en total)	6098	100+	2 × 3,7	1 × Dowty 21 pares	2 × 3	1 × seno/tipo cinta sin fin	–	Global Sentinel puede instalar y manipular el ROV de SCARAB II, SCARAB IV y Pacific SCARAB I, así como el Sea Plow VII y Sea Plow VIII. Long Lines puede instalar y manipular el ROV de SCARAB II, SCARAB IV y Pacific SCARAB I.

NOTA – Sólo se tienden los cables relativamente cortos y únicamente en el extremo costero.

Sección 2 – Equipo sumergibles

Tipo de sumergible	Peso (toneladas)	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Sistema de excavación de zanja	Excavación de zanja	Propulsión	Máxima profundidad de funcionamiento (m)	Posibilidades
FRANCIA									
<i>Sumergibles pertenecientes a France Telecom (FTRSI)</i>									
<i>ELISE2 Sistema de arado sumergible</i>	17	7,60	2,90	2,95	Arado	Enterramiento inmediato hasta 1,1 m	Remolcado por el barco nodriza	1500	Tendido y enterramiento de todo tipo de cables.
<i>ELISE3 Sistema de arado sumergible</i>	17	7,60	2,90	2,95	Arado	Enterramiento inmediato hasta 1,1 m	Remolcado por el barco nodriza	1500	Tendido y enterramiento de todo tipo de cables.
<i>Sistema de enterramiento autónomo avanzado CASTOR2</i>	12	7,0	2,40	3,00	Cadena o rueda de excavación de zanja	Enterramiento de cables existentes hasta 2 m	Vehículo de tracción	1000	Enterramiento de cables y conductos. Inspección visual.
<i>Scarab 3</i>	9	4,0	3,50	2,10	Inyectores de agua a alta presión	Hasta 60 cm de profundidad	Impulsores (inspección) Tractor de retroceso (enterramiento)	1000 (enterramiento) 2000 (inspección)	Inspección visual, enterramiento posterior al tendido, localización de cables, manipulación de cables, corte de cables.
<i>Sumergible de control remoto Scorpio 2000</i>	3,4	2,9	1,5	2,11	Inyectores de agua a alta presión	Hasta 60 cm de profundidad	Impulsores	1000	Inspección visual, enterramiento posterior al tendido, localización de cables, manipulación de cables, corte de cables.
ITALIA									
<i>Sumergibles pertenecientes a Pirelli Cavi</i>									
<i>Arado 1</i>	10	7	2,7	3	Arado	Hasta 1 m	Remolcado por el barco nodriza	50	Tendido y enterramiento de cables.
<i>Arado 2</i>	9	8,5	3,8	3,5	Arado	Hasta 1,2 m	Remolcado por el barco nodriza	50	Tendido y enterramiento de cables de fibra óptica.
REINO UNIDO									
<i>Sumergibles pertenecientes a Cables & Wireless (Marine) Ltd.</i>									
<i>Encatador de zanjas sumergible</i>	17,0	6,6	4	3,4	Inyectores de fluidificación y de corte y bomba de drenado	Hasta 1 m de profundidad con inyectores de fluidificación y de corte	Tres impulsores verticales y cuatro horizontales, tractor con dirección diferencial	274	Excavación de zanja de cables y conductos existentes.
<i>Sistema de arado sumergible</i>	9,75	6,1	2,6	2,6	Arado precedido de disco	Enterramiento del cable simultáneo al arado	Remolcado por el barco nodriza	900	Tendido y enterramiento de cables, de cables de servicio y del conducto en una sola acción con una protección total del cable.

Tipo de sumergible	Peso (toneladas)	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Sistema de excavación de zanja	Excavación de zanja	Propulsión	Máxima profundidad de funcionamiento (m)	Posibilidades
<i>Sumergible de control remoto, 2 off Cirus A&B</i>	3,2	3,5	2,1	2,3	Inyectores de agua	Capacidad de excavación de zanja de 0,3 m	Impulsores (7)	1000	Inspección visual, ubicación inspección y desenterramiento del cable. Manipulación en general. Entre las herramientas se encuentra un cortador de cable, una mordaza de cable y dos manipuladores con cortadores de línea.
<i>Arado 2 off A&B</i>	14,5	9	4,1	4	Pala pasiva	Capacidad de excavación de zanja de 1,0 m	Remolcado	1000	Direccionable, enterramiento de repetidores.
<i>Sumergible de control remoto ROV 128</i>	7,5	2,9	1,8	2,0	Mecanismo de inyección	Capacidad de excavación de zanja de 0,6 m	Enterramiento por tracción Control de los impulsores	1000 (enterramiento) 2000 (control)	Entre las herramientas se encuentra un cortador de cable, una mordaza de cable y dos manipuladores con cortadores de línea.
<i>Vehículo submarino – MARLIN</i>	7,8	4,191	2,438	3,175	Rodillo de enterramiento	Hasta 1 m (Optimizado para suelos de 0-30 kPa)	Impulsores de tracción hidráulica	2500	Enterramiento, desenterramiento e inspección. Mantenimiento y reparación. Entre las herramientas se encuentra un cortador de cable y una mordaza de cable.
<i>Scarab 1 - ROV con ligadura umbilical</i>	3,2	2,74	1,82	1,52	Mecanismos de inyección	Hasta 0,6 m	Impulsores: 2 verticales 4 de vector	2000	Detección e inspección de cable. Control visual. Manipulación y corte del cable. Eliminación de escombros. Enterramiento y desenterramiento del cable y del repetidor.
<i>ROV - de subtracción</i>	10,0	8,0 (máx.)	3,7	3,8	Mecanismos de inyección	Enterramiento a 1,0 m	Tractores electrohidráulicos	1000	Enterramiento y desenterramiento del cable. Inspección. Mantenimiento y reparación.
<i>EUREKA: Sistema de enterramiento y excavación de zanjas en aguas profundas</i>	17 (máx.)	5,5	4,2	3,85	Mecanismos de inyección Cortador de rueda de roca Excavador de cadena mecánico	1 m 1,2 m 2,2 m	Tractores electrohidráulicos	1500	Puede enterrar cables, pequeños tubos flexibles y también conductos rígidos. Puede igualmente desenterrar cables y realizar inspecciones visuales y electrónicas.
<i>Arado 5</i>	14,0	9,0	4,6	3,7	Pala pasiva	Variable de 0-1100 mm (600-900 mm en todas condiciones)	Remolcado	1000	Tendido y enterramiento simultáneo del cable y de los cables de servicio a distintas profundidades.
<i>Arado 6 y 7</i>	14,0	9,0	4,6	3,7	Pala pasiva	Máxima profundidad de enterramiento: 1100 mm	Remolcado	1000	Tendido y enterramiento simultáneo del cable y de los cables de servicio a distintas profundidades.

Tipo de sumergible	Peso (toneladas)	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Sistema de excavación de zanja	Excavación de zanja	Propulsión	Máxima profundidad de funcionamiento (m)	Posibilidades
<i>Arado de cable 1000 mm</i>	14,4	9,75	4,1	3,9	Pala pasiva	1000 mm (Buenas condiciones: 1100 mm; Repetidores/Uniones: 500 mm)	Remolcado	1000	Tendido y enterramiento simultáneo del cable y de los cables de servicio a distintas profundidades.
<i>Arado D</i>	13,5	9,0	4,6	3,7	DINAMARCA <i>Sumergibles pertenecientes a Telecom Denmark</i>		Remolcado por barco nodriza	1500	Tendido y enterramiento de cables de telecomunicaciones, cables de energía y cables de servicio. Cables: hasta 120 mm de diámetro (baria). Uniones y repetidores: hasta 400 mm de diámetro (paso).
<i>Arado 7</i>	13,5	9,0	4,6	3,7	Arado	Variable de 0-1100 mm (600-900 mm en todas condiciones)	Remolcado por barco	1000	Tendido y enterramiento de cables de fibra óptica, cables de energía y cables de servicio.
<i>Subtrack-Tractor submarino</i>	10,0	8,0 (máx.)	3,7	3,8	Mecanismo de inyección	Enterramiento a 1 m	Tractores electrohidráulicos	1000	Enterramiento y desenterramiento de cables. Inspección. Mantenimiento y reparación.
<i>Super Phantom S4-ROV</i>	0,09	1,5	0,75	0,6	–	–	Impulsores 4 prop. proa/popa 2 prop. verticales 2 propulsores transversales	300	Inspección de cables y otros objetos sumergidos. Puede utilizarse también para inspeccionar las condiciones del fondo marino.
<i>MARCAS-II-ROV</i>	Modo mecanismo de inyección: 8,0 Modo base tractor: 7,5	Modo mecanismo de inyección: 2,9 Modo base tractor: 5,3	Modo mecanismo de inyección: 2,3 Modo base tractor: 4,0	Modo mecanismo de inyección: 3,2 Modo base tractor: 3,8	Modo inyector de agua	–	4 impulsores horizontales, 2 verticales y 2 de equilibrado	Modo mecanismo de inyección: 2 500 Modo base tractor: 2 000	Enterramiento posterior del tendido, mantenimiento de cables y sondeo del fondo marino.
JAPÓN <i>1) Sumergibles pertenecientes a KCS</i>									

Tipo de sumergible	Peso (toneladas)	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Sistema de excavación de zanja	Excavación de zanja	Propulsión	Máxima profundidad de funcionamiento (m)	Posibilidades
<i>MARCAS-SBT-ROV</i>	15 (mín.) 23 (máx.)	Modo mecanismo de inyección: 9,5 Modo cortador de cadena: 13,0 Modo cortador de rueda: 12,0	Modo mecanismo de inyección: 5,5 Modo cortador de cadena: 5,5 Modo cortador de rueda: 5,5	Modo mecanismo de inyección: 4,4 Modo cortador de cadena: 4,4 Modo cortador de rueda: 4,4	Modo inyección trasera de 2,1 m y mecanismo de inyección hacia adelante de 1 m Cortador de rueda de 1,2 m Cortador de cadena de 3 m		Un solo impulsor hidráulico	1500	Tendido y enterramiento, enterramiento posterior al tendido, mantenimiento de cables y sondeo del fondo marino.
2) Sumergibles pertenecientes a NTT-WE Marine									
<i>Sistema de enterramiento de cable submarino de tipo arado MARK-5</i>	19,0	9,1	4,0	4,0	–	Hasta 1,5 m de profundidad, enterramiento inmediato del cable durante el arado	Remolcado por el barco nodriza	600	Enterramiento del cable simultáneo o posterior al tendido.
<i>Sistema de enterramiento, inspección y reparación del cable submarino</i>	6,2	3,8	2,1	2,3	Inyectores de fluidificación	Inyectores de fluidificación	Impulsores verticales y horizontales	1000	Enterramiento de cables posterior al tendido, mantenimiento de cables y sondeo del fondo marino.
<i>Sistema de enterramiento de cable submarino de tipo arado MARK-6.</i>	18	9,3	5,1	4,4	–	Hasta 2,0 m. de profundidad, enterramiento inmediato del cable durante el arado	Remolcado por el barco nodriza	1500	Enterramiento del cable simultáneo o posterior al tendido.
<i>Sistema de enterramiento, inspección y reparación del cable submarino</i>	8,0	3,2	2,1	2,8	Inyectores de fluidificación	Capacidad de excavación de zanjas de 1,0 m.	Impulsores verticales y horizontales	2500	Detección de cables y exploración visual de inspección. Manipulación y corte de cables. Recogida de almacenamiento. Enterramiento/desenterramiento de cables y repetidores.
<i>Sistema de enterramiento de cable submarino de tipo SEA MOLE</i>	23	8	6	3,5	Tres tipos de amarre (mecanismo de inyección, cortador de rueda, cortador de cadena)	Capacidad de excavación de zanjas de 2,0 m. máx.	–	1000	
ESPAÑA									
1) Sumergibles pertenecientes a Tyco Submarine Systems									
<i>ARADO I</i>	12	9	4,6	4	Arado	1100 mm	Remolcado	1500	Cable enterrado de 19 a 40 mm. Repetidores enterrados hasta 380 mm. Velocidad de 1 m/s.
<i>ARADO II</i>	12	9	4,6	4	Arado	1500 mm	Remolcado	1500	Cable enterrado de 17 a 150 mm. Repetidores enterrados hasta 380 mm. Velocidad 1 m/s.

Tipo de sumergible	Peso (toneladas)	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Sistema de excavación de zanja	Excavación de zanja	Propulsión	Máxima profundidad de funcionamiento (m)	Posibilidades	
<i>ARDI</i>	3,6	6,1	3	2,6	Arado	900 mm	Remolcado	1500	Sistema para evaluar la arabilidad del terreno	
<i>NEREUS</i>	8,5	3,2	3,4	2,9		1 m	150 KW	2000	Reparación, inspección y enterramiento de todo tipo de cables telefónicos 2 × 7 funciones de manipulación Velocidad de 3 nudos	
<i>SCARAB III</i>	8,5	4	3,9	2,1		0,6	180 KW	2000	Reparación, inspección y enterramiento de todo tipo de cables telefónicos 2 × 7 funciones de manipulación Velocidad de 3,1 nudos.	
<i>ROV</i>	8,5	4,0	3,9	2,1	2) Sumergibles pertenecientes al Consorcio ESCARAB			2000 1000		
<i>PACIFIC SCARAB I</i>	5,48	4,27	1,83	3,05	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Sumergibles pertenecientes a Tyco Submarine Systems Ltd.				2500	PACIFIC SCARAB I Equipo sumergible de ayuda a la reparación y enterramiento de cables. ROV de inmersión con ligadura umbilical capaz de funcionar a profundidades de 2500 metros. Puede localizar, inspeccionar, recuperar y enterrar cables submarinos.
<i>SCARAB II</i>	3,45	3,7	2,1	2,3	Módulos de inyección	560 m/hora Dureza del suelo de hasta 100 kPa	Propulsión electrohidráulica de 150 HP utilizando 8 impulsores			
					Inyector de cable de 35 HP	255 m/hr dependiendo de las condiciones del suelo Dureza del suelo de hasta 60 kPa	Horizontal: 4 impulsores eléctricos de 5 HP Vertical: 2 impulsores eléctricos de 5 HP Lateral de popa: 1 impulsor hidráulico de 10 HP Proa: 2 impulsores hidráulicos de 2,5 HP	1850	PACIFIC SCARAB II Equipo sumergible de ayuda a la reparación y enterramiento de cables. ROV de inmersión con ligadura umbilical capaz de funcionar a profundidades de 1850 metros. Puede localizar, inspeccionar, recuperar y enterrar cables submarinos.	

Tipo de sumergible	Peso (toneladas)	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Sistema de excavación de zanja	Excavación de zanja	Propulsión	Máxima profundidad de funcionamiento (m)	Posibilidades
<i>SCARAB IV</i>	4,6	3,4	2,02	1,96	Módulos de inyección	530 m/hora Dureza del suelo de hasta 100 kPa	Propulsado electrohidráulicamente a 150 HP utilizando 8 impulsores	1850	SCARAB IV (vehículo sumergible auxiliar de reparación y enterramiento) es un ROV con ligadura que puede trabajar a una profundidad de 1850 metros. Puede localizar, inspeccionar, recuperar y enterrar cables submarinos. SCARAB IV forma parte del acuerdo ACMA SCARAB.
<i>Sea Plow VI</i>	25,5	10,5	6,0	4,3	Sistema de arado remolcado	Enterramiento a 1,2 metros	Remolcado por barco	1000	Sea Plow (arado marino) VI es un equipo de enterramiento remolcado que utiliza la tecnología más moderna. Puede alcanzar 1,2 metros de profundidad de enterramiento en aguas de hasta 1000 metros de profundidad.
<i>Sea Plow VII</i>	14,0	10,5	6,0	4,3	Sistema de arado remolcado	Enterramiento a 1,0 metros	Remolcado por barco. Un impulsor para inyecciones y recuperaciones	1400	Sea Plow (arado marino) VII es un equipo de enterramiento remolcado que utiliza la tecnología más moderna. Puede alcanzar 1,0 metros de profundidad de enterramiento en aguas de hasta 1400 metros de profundidad.
<i>Sea Plow VIII</i>	19,3	9,2	5,5	3,6	Sistema de arado remolcado con ayuda de inyector de agua	Enterramiento de 1,5 metros	Remolcado por barco	1500	Sea Plos (arado marino) VIII es un equipo de enterramiento remolcado que utiliza la tecnología más moderna. Puede alcanzar 1,5 metros de profundidad de enterramiento en aguas de hasta 1500 metros de profundidad.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsimil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación