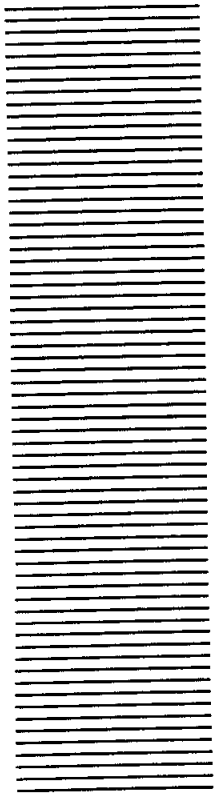
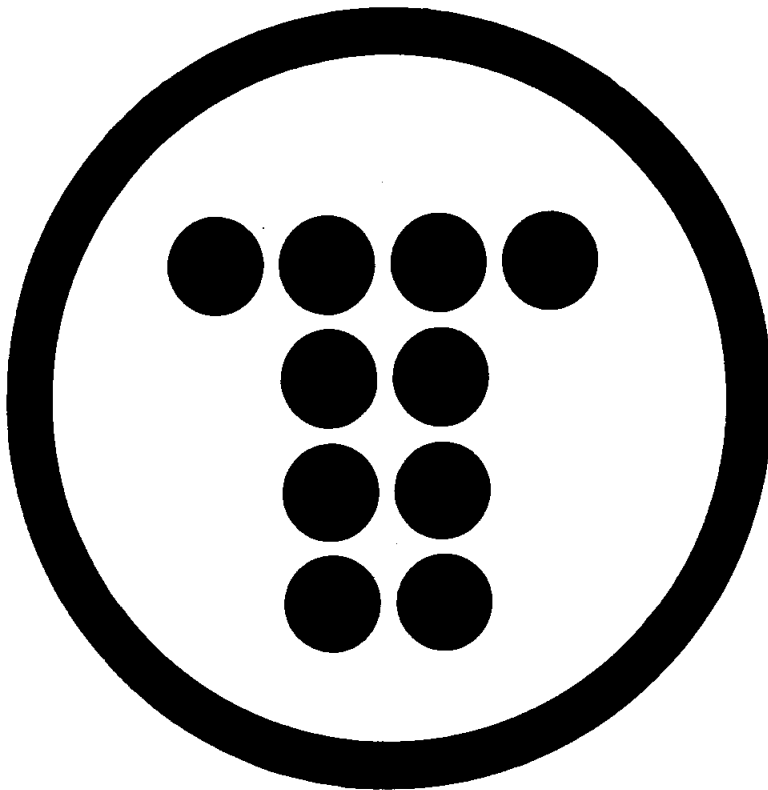


Telefónica



SISTEMA DE CABLE SUBMARINO
PENINSULA-BALEARES n^o 4
PENBAL-4

PROYECTO
PARA LA REALIZACION DE LOS
TRABAJOS DE AMARRE EN PLAYAS

SISTEMA DE CABLE SUBMARINO
PENINSULA-BALEARES nº 4
PENBAL-4

PROYECTO
PARA LA REALIZACION DE LOS
TRABAJOS DE AMARRE EN PLAYAS

Madrid, Junio de 1989.

SISTEMA DE CABLE SUBMARINO PENBAL-4

PROYECTO PARA LA REALIZACION DE LOS TRABAJOS DE AMARRE EN
PLAYAS.

I N D I C E

I. MEMORIA TECNICA.

II. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.

III. PLIEGO DE CONDICIONES.

IV. PRESUPUESTO.

Anexo I - Planos.

Anexo II - Características del buque a utilizar.

Anexo III - Piezas de anclaje.

I. MEMORIA TECNICA.

MEMORIA TECNICA

CABLE SUBMARINO PENBAL-4

1. GENERAL

El servicio telefónico entre la Península y las Islas Baleares está cubierto actualmente por 3 cables submarinos: el PENBAL-1 (Barcelona-Palma), el PENBAL-2 (Valencia-Palma) y el PENBAL-3 (Barcelona-Palma), que proporcionan un total de 5.280 circuitos telefónicos de tipo analógico y 11.520 circuitos telefónicos digitales.

Ante la prevista saturación de estos circuitos existentes, y la posible necesidad de reencaminar tráfico, en caso de avería de alguno de estos cables, Telefónica ha firmado un acuerdo con la compañía SUBMARCOM de Francia para el suministro e instalación de un sistema de cable submarino por fibra óptica, denominado PENBAL-4, que enlace la Península y las Islas Baleares. La capacidad de este sistema será de 11.520 circuitos, soportados por seis pares de fibras, con una velocidad de 140 Mb./s.

Este sistema de cable submarino tendrá dos segmentos:

- . El Segmento 1 tendrá una longitud aproximada de 155 km. y amarrará en los siguientes lugares: Playa de Malvarrosa (Valencia) y Playa de Cala Tarida (Ibiza).
- . El Segmento 2 tendrá una longitud aproximada de 162 km. y amarrará en los siguientes lugares: playa D'en Bossa (Ibiza) y playa de Cala Mayor (Mallorca).

El cable será protegido debidamente contra agentes externos, tales como presión del agua, abrasión del fondo marino, corrosión del cable, corrientes submarinas, etc., a lo largo de toda la ruta. Asimismo y como medida de protección habitual, el cable será enterrado en el lecho marino, a partir de las cuatro playas de amarre hasta una profundidad de 900 m., tendiéndose en la superficie del lecho marino el resto de la ruta.

El sistema comprenderá dos partes, por un lado la planta sumergida (cable) y por otro lado la parte terrestre (cable terrestre desde playas de amarre hasta las estaciones terminales, y los equipos necesarios de terminación y enlace con la red terrestre).

2. TRAZADO

2.1. Recorrido Terrestre

El extremo que amarra en la playa de Malvarrosa (Valencia) seguirá un recorrido en canalización de aproximadamente 500 m. hasta la estación terminal de El Cabañal (Valencia).

El extremo que amarra en la playa de Cala Tarida (Ibiza) seguirá una ruta terrestre canalizada de unos 1.000 m. hasta la estación terminal de Cala Tarida (Ibiza).

El extremo que amarra en la playa D'en Bossa (Ibiza) seguirá un recorrido canalizado de 4 km. aproximadamente hasta la estación terminal de Aragón (Ibiza).

El extremo que amarra en la playa de Cala Mayor (Mallorca) seguirá un recorrido canalizado de 7,5 km. aproximadamente hasta la estación terminal de Molina (Mallorca).

2.2 Recorrido Marítimo

La ruta proyectada para el sistema, sólo sujeta a pequeñas variaciones a la hora de la instalación, será la siguiente: (ver Anexo 1).

SEGMENTO 1

TRAMO VALENCIA-IBIZA

<u>DENOMINACION</u>	<u>LATITUD(N)</u>	<u>LONGITUD</u>	<u>PROF. (M)</u>
Amarre Malvarrosa	39°28'49.1''	00°19'27.8''W	0
A/C-1	39°28'30.0''	00°16'48.0''W	29
A/C-2	39°24'54.0''	00°00'00.0''	133
A/C-3	39°06'00.0''	00°51'30.0''E	1034
A/C-4	38°59'09.0''	01°04'15.0''E	145
A/C-5	38°57'32.7''	01°06'45.4''E	118
A/C-6	38°55'33.7''	01°10'49.4''E	103
A/C-7	38°55'45.1''	01°12'06.9''E	94
Amarre Cala Tarida	38°56'24.9''	01°14'16.8''E	0

SEGMENTO 2

TRAMO IBIZA-MALLORCA

<u>DENOMINACION</u>	<u>LATITUD(N)</u>	<u>LONGITUD(E)</u>	<u>PROF. (M)</u>
Amarre En Bossa	38°52'55.6''	01°24'19.8''	0
A/C-8	38°52'49.0''	01°26'15.0''	41
A/C-9	38°52'24.2''	01°35'56.1''	111
A/C-10	38°52'27.3''	01°37'16.8''	111
A/C-11	38°51'56.7''	01°39'01.3''	200
A/C-12	38°52'08.3''	01°39'48.0''	209
A/C-13	38°53'20.5''	01°41'32.0''	258
A/C-14	39°00'00.0''	01°55'30.0''	655
A/C-15	39°01'40.0''	02°00'00.0''	815
A/C-16	39°11'30.0''	02°30'00.0''	448
A/C-17	39°18'48.0''	02°37'30.0''	85
A/C-18	39°20'28.8''	02°37'20.5''	75
A/C-19	39°31'14.2''	02°37'13.5''	39
A/C-20	39°32'23.0''	02°37'00.9''	33
Amarre Cala Mayor	39°33'11.8''	02°36'28.2''	0

3. TIPOS DE CABLE

3.1. Descripción de los tipos de cable

Los cables de F.O. están diseñados para proporcionar un camino óptico para transmitir las señales digitales y las de supervisión. Los cables son robustos mecánicamente y aseguran un funcionamiento perfecto tanto en aguas profundas como en aguas poco profundas. Se usan varios tipos de cables según las profundidades, los cuales se enumeran en los párrafos siguientes:

3.1.1. Cables marinos

Estos cables se forman a partir de una unidad básica a la cual se le van añadiendo protecciones en función de los requerimientos de seguridad según el lugar donde vayan a ser tendidos los diferentes tipos de cables.

Esta unidad básica está formada por:

- Núcleo óptico: Consta de un hilo de acero de 0,65 mm. de diámetro alrededor del cual van dispuestas helicoidalmente las fibras, alojadas de tal manera que permiten holgura para retardar el comienzo de la elongación, inmersas en un compuesto elástomero que actúa como compuesto impermeable. Este conjunto va envuelto en dos capas de poliéster dispuestas helicoidalmente y finalmente una capa de material plástico para asegurar un sellado radial. El diámetro de este núcleo es de 4,7 mm.
- Elemento de tracción: Compuesto por dos capas de hilos de acero de alta resistencia a la tracción. La elongación de estos hilos, es menor que el máximo valor permitido para las fibras. Su disposición es helicoidal alrededor del núcleo óptico. La primera capa está compuesta por 12 hilos de 1,63 mm. de diámetro, y la segunda capa por 24 hilos de los cuales doce tienen un diámetro de 1,31 mm. y el resto de 0,96 mm. y su disposición en esta capa es alternativa.
- Conductor de alimentación: Cinta de cobre soldada longitudinalmente circundando al elemento de tracción, el espesor de esta cinta es de 0,39 mm. con lo que el conjunto básico, alcanza un diámetro exterior de 10,5 mm.

a) Cable ligero protegido (LWP):

Al conjunto básico descrito anteriormente, se le extrusiona alrededor una capa circular de polietileno para proveer resistencia a la abrasión, llegando así a los 21'5 mm. de diámetro, a continuación una cinta de aluminio circular soldada longitudinalmente, provee una protección de tipo coaxial para el cable y a continuación una nueva capa de polietileno de alta densidad es extrusionado para protección exterior. El diámetro exterior del cable ligero protegido es de 28'1 mm. Este cable se utiliza para tendidos en superficie en aguas profundas y nunca para enterrar.

b) Cable ligero armado (LWA):

A partir de la capa de polietileno que circunda al conductor de alimentación se coloca una capa compuesta por 19 hilos de acero galvanizado de 4 mm. de diámetro, compactados por un compuesto bituminoso, a continuación se añaden dos capas de hilos de material plástico (polipropileno) compactados también por un compuesto bituminoso, que confiere al cable un diámetro exterior de 36'7 mm. Este cable puede ser usado hasta los 3.000 metros de profundidad pero generalmente se utiliza entre los 900 m. y 1.500 m.

c) Cable doble armado (D.A.):

Este cable se forma añadiendo al S.A., una nueva capa de hilos de acero (16 hilos de 7 mm. de diámetro), compactados de igual forma que el S.A. por un compuesto bituminoso; el cable acaba de igual manera que el anterior, con las dos capas de hilos de material plástico (polipropileno) compactadas por el mismo material que los hilos de acero.

Este cable puede ser utilizado en profundidades inferiores a los 500 m., pero normalmente se utiliza en profundidades inferiores a los 100 mts.

3.1.2. Cable terrestre

Ha de ir canalizado desde el empalme en playa hasta la estación terminal usándose el cable ligero protegido (LWP), diseñado para aguas profundas pero suficientemente protegido para su instalación en conductos.

3.2. Longitud de cables a utilizar

Resumen de cables

<u>Tipo de cable</u>	<u>Segmento 1</u>	<u>Segmento 2</u>
Doble armado (DA)	4,910 km.	6,756 km.
Ligero armado (LWA)	86,620 "	140,886 "
Ligero protegido (LWP)	59,801 "	-- "
Simple armado (SA)	4,120 "	4,292 "
Canalización	1,000+0,500 "	4,000+7,500 "
Totales	156,951 "	163,434 "

4. TENDIDOS EN PLAYA.

El tendido en la playa consistirá en hacer llegar al cable submarino desde el barco, situado en las proximidades de la playa, hasta la cámara de amarre. Para ello, a medida que el cable va saliendo de la proa del barco se le van atando flotadores para mantenerlo en la superficie durante la operación de aproximar su extremo a la playa. Una vez en las proximidades de ésta, la aproximación final se logra mediante un cable de tiro, poleas y vehículo de tracción, llevando el extremo de cable hasta la cámara de amarre. Finalizada esta operación, se cubre la zanja abierta en la playa, se cortan los flotadores y comienza el tendido principal.

Las fechas previstas para estos trabajos serán a primeros del mes de Enero de 1990 y de una duración aproximada de 2 días.

5. ENTERRAMIENTO

Parte del Sistema de Cable Submarino será enterrado en la Plataforma y Talud Continentales hasta profundidades aproximadas de 900 m. Dado el peligro de ser dañado por la pesca de arrastre, se enterrará a una profundidad mínima de 0.6 m. bajo el lecho marino.

La operación será llevada a cabo por el buque francés "N.C. VERCORS", utilizando un dispositivo especial, capaz de tender y enterrar el cable al mismo tiempo.

6. TENDIDO PRINCIPAL.

Será realizado por el barco francés "N.C. VERCORS", durante el mes de Enero y Febrero de 1.990.

7. PUESTA EN SERVICIO

Después del tendido de la planta sumergida, se procederá a realizar pruebas conjuntas TELEFONICA-SUBMARCOM en el período de Abril-Mayo de 1990 y, aproximadamente, el 15 Mayo 1990 se procederá a extender la aceptación provisional y puesta en servicio del sistema.

II. DESCRIPCION DE TRABAJOS.

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

1. INTRODUCCION.

El nuevo sistema de cable submarino de fibra óptica denominado PENBAL-4, tendrá sus puntos de amarre en las playas de La Malvarrosa (Valencia), Cala Tarida (Ibiza), D'en Bossa (Ibiza) y Cala Malyor (Mallorca), las dos primeras correspondientes al primer tramo Valencia-Ibiza y las dos últimas al tramo Ibiza-Mallorca. Los trabajos de tendido del cable se realizarán durante los meses de Enero y Febrero del próximo año 1.990.

Las Direcciones Provinciales de Telefónica correspondientes a los puntos de amarre, deberán aportar los medios técnicos y humanos necesarios para la realización de los trabajos antes, durante y después del tendido del cable.

Tanto los trabajos a realizar, como los medios a suministrar, se describen a continuación.

2. TRABAJOS A REALIZAR.

2.1. Trabajos previos.

- Señalización de cables existentes. Es necesaria la señalización de los cables que vayan a coexistir con el Penbal-4 entre las cámaras de amarre y el mar a fin de evitar posibles daños que podrían causarle los trabajos con maquinaria pesada. Estos cables son:

Playa de La Malvarrosa - Cable Penbal-2.

Playa de Cala Tarida - No hay cables.

Playa D'en Bossa - No hay cables.

Cala Mayor - Cable Palma-Argel.

" Penbal 1.

" Penbal 2.

- Colocación de señales. Asimismo, antes del comienzo de los trabajos de tendido en las cuatro playas, es necesario instalar junto a las cámaras de amarre y en otro punto que será determinado sobre el terreno, dos señales,

que consistirán básicamente en un rombo de 2 x 1 m. y pintados de color llamativo, colocados cada uno en lo alto de un poste de unos 12 m., que indiquen al buque cablero la alineación adecuada hacia el amarre, desde el punto en el mar cercano a la playa donde éste se sitúe para efectuar el tendido del cable a la costa.

- Apertura de zanja. El día anterior al previsto para el tendido en cada playa, se iniciará la apertura de zanja en la zona de playa comprendida entre la cámara de amarre y la línea de mar, donde será enterrado posteriormente el cable submarino. Estos trabajos se efectuarán con las máquinas excavadoras apropiadas.
- Piezas de anclaje. Cada Dirección Provincial debe encargarse la fabricación de las piezas de anclaje a instalar en el interior de la cámara de amarre, para evitar el deslizamiento del cable submarino una vez introducido en ella y antes del comienzo del empalme con el cable de canalización. Los detalles de dichas piezas figuran en los planos adjuntos.

2.2. Trabajos de tendido en playa.

Normalmente todos los trabajos necesarios para el amarre del cable submarino en playa, se desarrollan en un solo día, comenzando al amanecer.

Una vez posicionado el buque cablero frente a la playa correspondiente, larga un cabo a la costa, con la ayuda de los submarinistas y embarcaciones auxiliares.

Llegado el cabo a la playa, se hace pasar por una polea, de cuyo anclaje se ocupa uno de los tractores disponibles, mientras el otro y mediante carreras sucesivas a lo largo de la playa, hace llegar el cable submarino amarrado al cabo y sujeto a suficientes flotadores, que lo mantendrán en superficie, hasta su introducción en la cámara de amarre.

Para el manejo del cable en la playa se dispondrá de una o dos brigadas (unos 15 hombres en total), que deberán desarrollar cualquier otra labor que se considere necesaria, como ayuda a apertura y cubrimiento de zanja mediante palas, etc.

El empalme en la cámara de amarre será llevado a cabo por los correspondientes empalmadores de F.O. que proveerán su propio equipo.

2.3. Trabajos posteriores.

Una vez amarrado el cable submarino en la cámara, los trabajos posteriores consisten fundamentalmente en los siguientes:

- Pruebas y empalme con el cable de canalización.
- Colocación de cable en la zanja y cubrimiento de la misma.
- Levantamiento de un plano, tomando las referencias y medidas oportunas, de la situación en que quede el cable en su recorrido en playa.

3. MEDIOS TECNICOS Y HUMANOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS.

A continuación se describen los medios y materiales que deberá proveer cada Dirección Provincial para la realización de los trabajos en cada playa, a excepción del apartado 3.6. que será competencia del Departamento de Cables Submarinos.

3.1. Personal.

- 15 hombres aproximadamente, bien de brigadas de la propia Compañía, bien de contrata, incluido el encargado de brigada.
- Equipo de empalmadores especialistas en fibra óptica.

3.2. Maquinaria.

- 2 tractores con pala empujadora, tipo Caterpillar 990, bulldozer o similar.
- 1 retroescavadora de cabeza giratoria en 360°, tipo Poclain o similar.

La tracción de esta maquinaria debe ser de cadenas y no de ruedas, para su perfecta maniobra sobre la arena de playa.

3.3. Vehículos.

- 1 camión de Telefónica con grúa y cabrestante.
- 1 camión de Telefónica tipo medio para transporte de materiales.

3.4. Equipo general.

- Equipo de pruebas y empalmes para fibra óptica.
- 1 generador de 220 V. y 3,8 KVA autónomo.
- Focos para iluminar las señales, cámara y zona de trabajo.
- Bombas de achique para vaciar de agua las cámaras.
- 1 polea de unos 50 cm. de diámetro.
- 1 plancha metálica que sirva de base a la polea e impida que se hunda en la arena.
- Cable guía de acero para introducir el cable submarino en la cámara a través de los conductos.
- Grilletes para sujección o empalme de cabos.
- 1 argolla empotrada en la pared frontal exterior la cámara de amarre, junto a los conductos por donde entrará el cable submarino, a utilizar como punto de sujección y anclaje de cabos.
- 1 argolla empotrada en la pared interior opuesta a la de entrada del cable submarino, en la cámara de amarre, que permita amarrar una pequeña polea para ayudar mediante tiro exterior con cable de acero, o la introducción del cable submarino en dicha cámara.
- Juego de piezas de anclaje para el interior de la cámara (mencionados en el párrafo 4 del punto 2.1.).
- Rodillos que permitan el deslizamiento del cable submarino en la playa sin enterrarse en la arena.
- 2 señales en forma de rombo y dos postes (mencionados en el párrafo 2 del punto 2.1.).

3.5. Equipo auxiliar y herramientas.

- Vallas protectoras o señalización sustitutoria.
- Bozas (stoppers) de cuerda para inmovilizar el cable submarino y su sujección entre carreras de tractor.
- Bozas tipo Siemens.
- Bozas de malla de doble ojo que se adapten al diámetro exterior del cable submarino (bragas).
- Sierra circular para cortar acero, con hojas de repuesto. Se recomienda sea autónoma, con motor de gasolina.
- Cinta métrica.
- Sierras manuales para cortar acero y hojas de repuesto.
- Cizalla.
- Cinta aislante.
- Cinta antideslizante.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Guantes.
- Gafas protectoras.
- Alambre de acero galvanizado de 2 m/m.

3.6. Medios Marinos.

- 3.6.1. Buque cablero y embarcaciones auxiliares.
Como se ha visto en el apartado 5 de la Memoria Técnica, el buque cablero que realizará las operaciones, será el C.S. Vercors propiedad de la DTRE francesa cuyas características principales, se encuentran en el anexo II.

Además, como apoyo al mencionado buque cablero durante los trabajos de tendido en playas, se contará con la asistencia de tres remolcadores que le ayuden a mantener su posición frente a la playa.

3.6.2 Apoyo marino complementario.

A fin de asistir al buque cablero en las operaciones de tendido en playas, así como la realización de otros trabajos complementarios, se precisa la colaboración de una empresa de servicios submarinos, con la suficiente capacidad para desarrollar las labores que se describen a continuación.

3.6.2.1. Trabajos a realizar.

a) Inspección previa.

En las cuatro playas de amarre se efectuará, con la antelación suficiente, una inspección de fondos con levantamiento batimétrico y trazado del perfil de la ruta por la que discurrirá el cable, entre la línea de playa y la cota -20 m., de tal modo que el informe correspondiente esté a disposición del Departamento de Cables Submarinos 1 mes antes del comienzo de las operaciones.

El levantamiento batimétrico se realizará dentro de la superficie formada por un trapecio, centrado en la ruta del cable, cuya base menor coincida con la línea de playa y una longitud de 100 m., y la base mayor, con la cota de -20 m., aproximadamente y una longitud de 400 m. La densidad de puntos será de una sonda cada 25 m. aproximadamente.

La inspección de fondos se centrará principalmente en la localización de posibles obstáculos dentro de dicha área, como pueden ser: afloraciones rocosas, formaciones coralíferas o de cualquier otra naturaleza.

b) Tendidos en playa.

La labor fundamental del equipo de submarinistas será la de asistir en todo momento al buque cablero y resto del personal en tierra, en operaciones tales como: aproximación del cable desde el buque a la playa, corte de boyas de flotación del cable, posicionamiento del cable en el fondo, dentro del pasillo seleccionado, devolución de boyas al buque, etc.

En las playas donde amarran también otros cables submarinos, éstos deberán ser localizados y señalizados mediante boyas, el día anterior a la realización del tendido en playa.

c) Inspección postendido.

En las cuatro playas, inmediatamente después de finalizar los trabajos de amarre, y una vez posado el cable en el fondo, se realizará una inspección del mismo, para determinar su situación, es decir: posibles suspensiones, posición respecto a posibles obstáculos insalvables, et., emitiendo el correspondiente informe, a fin de determinar si es necesaria una protección posterior o cualquier otra actuación.

El mencionado informe incluirá: un plano del perfil sobre el que el cable quede depositado y un reportaje fotográfico y de video.

3.6.2.2. Medios que deben aportar.

- Equipo de submarinistas formado por cuatro personas, una de las cuales será el coordinador en tierra.
- Equipos de buceo usuales para dichas personas.
- Una lancha tipo zodiac o similar.
- Un motor fuera-borda de repuesto para dicha lancha.
- Una lancha auxiliar de fondo plano para ayudar a la aproximación del cabo a la playa y posterior asistencia al tendido. Esta lancha incluirá el patrón.
- Tres radiotransmisores de VHF (para zodiac, lancha auxiliar y tierra). El canal o canales a utilizar serán asignados con posterioridad. El canal de trabajo entre el buque cablero y tierra, será determinado igualmente con posterioridad.

4. PERMISOS.

Aunque los permisos fundamentales que deben conceder los respectivos Ministerios, para el tendido del cable en general, estan siendo tramitados por el Departamento de Cables Submarinos, a través de Asesoría Jurídica, ambas Direcciones Provinciales deben solicitar los permisos que fueran necesarios a las Autoridades Locales, como Gobierno Autónomo, Ayuntamiento y Delegación Local del MOPU, informándoles del tipo de trabajos a realizar en las respectivas playas.

III. PLIEGO DE CONDICIONES.

PLIEGO DE CONDICIONES

Para la interconexión del cable submarino proyectado a la red telefónica nacional, entre el amarre en playa y la central telefónica correspondiente en cada extremo, es necesaria una infraestructura terrestre (canalización cámaras de registro intermedias, etc.), que está amparada por otros proyectos pertenecientes a cada una de las Direcciones Provinciales de Telefónica.

La cámara de amarre en playa, será en general de características normalizadas en estructura y dimensiones, quedando completamente enterrada en cada una de las playas, al igual que el resto de las cámaras de registro intermedias y su canalización. En todos los casos queda en superficie la tapa de registro correspondiente, de dimensiones también normalizadas.

La apertura de la zanja necesaria para la salida del cable desde la cámara de amarre hasta el mar, a través de la playa, será iniciada, como ya se ha dicho, un día antes del tendido en playa; sus dimensiones serán de un metro de ancho por dos metros de profundidad aproximadamente, excepto en las proximidades de la línea de mar, que dependerá de la operatividad de la maquinaria a emplear y de las condiciones de la marea.

El cable quedará perfectamente enterrado en el interior de la zanja en su parte de playa y depositado en el fondo en su parte marina; por la experiencia de otros trabajos similares, se constata que el cable se entierra por sí solo con el transcurso del tiempo en las cercanías de la playa merced al movimiento de los sedimentos y la acción de las mareas.

Finalizados todos los trabajos, quedará restituido completamente el aspecto primitivo de la playa, quedando tan solo a la vista la tapa de registro de la mencionada cámara de amarre.

IV. PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO.

<u>DENOMINACION</u>		<u>COSTE(pts)</u>
1.	Personal	
1.1.	Técnicos	950.000
1.2.	Personal de brigadas	800.000
1.3.	Empalmadores	200.000
2.	Maquinaria	
	Tractores y retroescavadora	5.300.000
3.	Vehículos	
	Camiones de Telefónica	700.000
4.	Equipo auxiliar y herramientas (según apartado 3.5 del capítulo 2) ..	800.000
5.	Equipo general (según apartado 3.5 del capítulo 2) ..	350.000
6.	Medios marinos.	
6.1.	Embarcaciones auxiliares	4.100.000
6.2.	Inspección previa	7.200.000
6.3.	Trabajos empresa submarinistas durante tendidos en playa	5.100.000
6.4.	Inspección postendido	2.400.000
	Suma parcial	27.900.000
	Imprevistos 5 %	1.395.000
	Total previsto	29.295.000
	Gastos indirectos(Costes de estructura 7,5 %)	2.197.125
TOTAL		31.492.125

De todos los gastos reflejados en los apartados anteriores, parte de ellos corresponden a medios propios y otros a medios contratados a diversos suministradores. De cualquier forma, todos los desembolsos originados por los trabajos necesarios para el amarre del cable submarino PENBAL-4 en todas sus playas serán soportados por TELEFONICA DE ESPAÑA, S.A.

Madrid, Junio de 1.989.

Proyecto formulado por

Luis Arocas Chivite

Ramón Fernández Romero

J.L. Del Castro Ramiro
Encargado de Negociado
Tendido de Cables Submarinos

Aprobado por

A.J. García Medina
Jefe de Sección
Sondeos y Tendidos
de Cables Submarinos.

Vº Bº

W. Navarro

W. Navarro Gutierrez
Director de Departamento
Cables Submarinos

Anexo I - Planos.

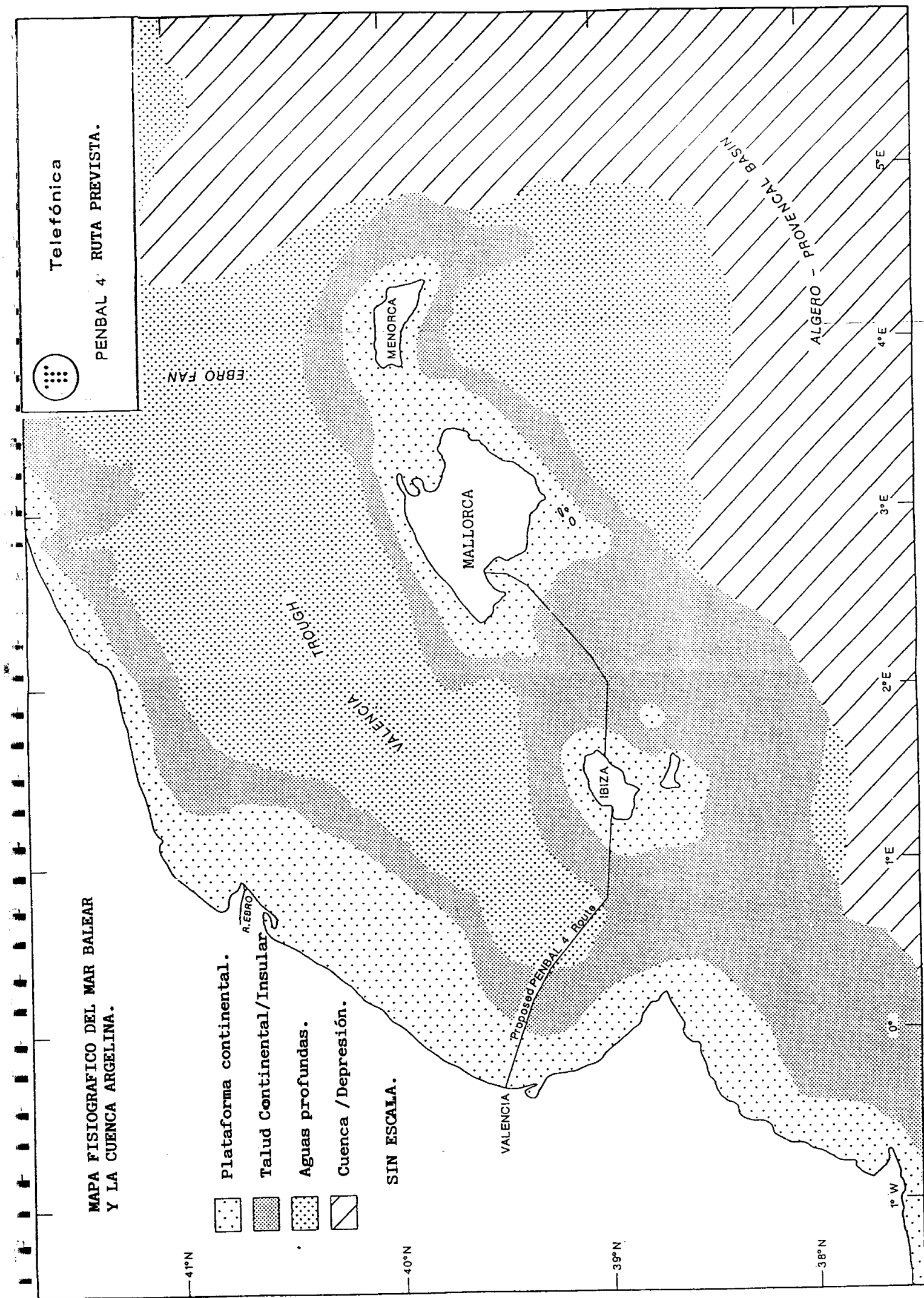
MAPA FIOGRAFICO DEL MAR BALEAR
Y LA CUENCA ARGELINA.

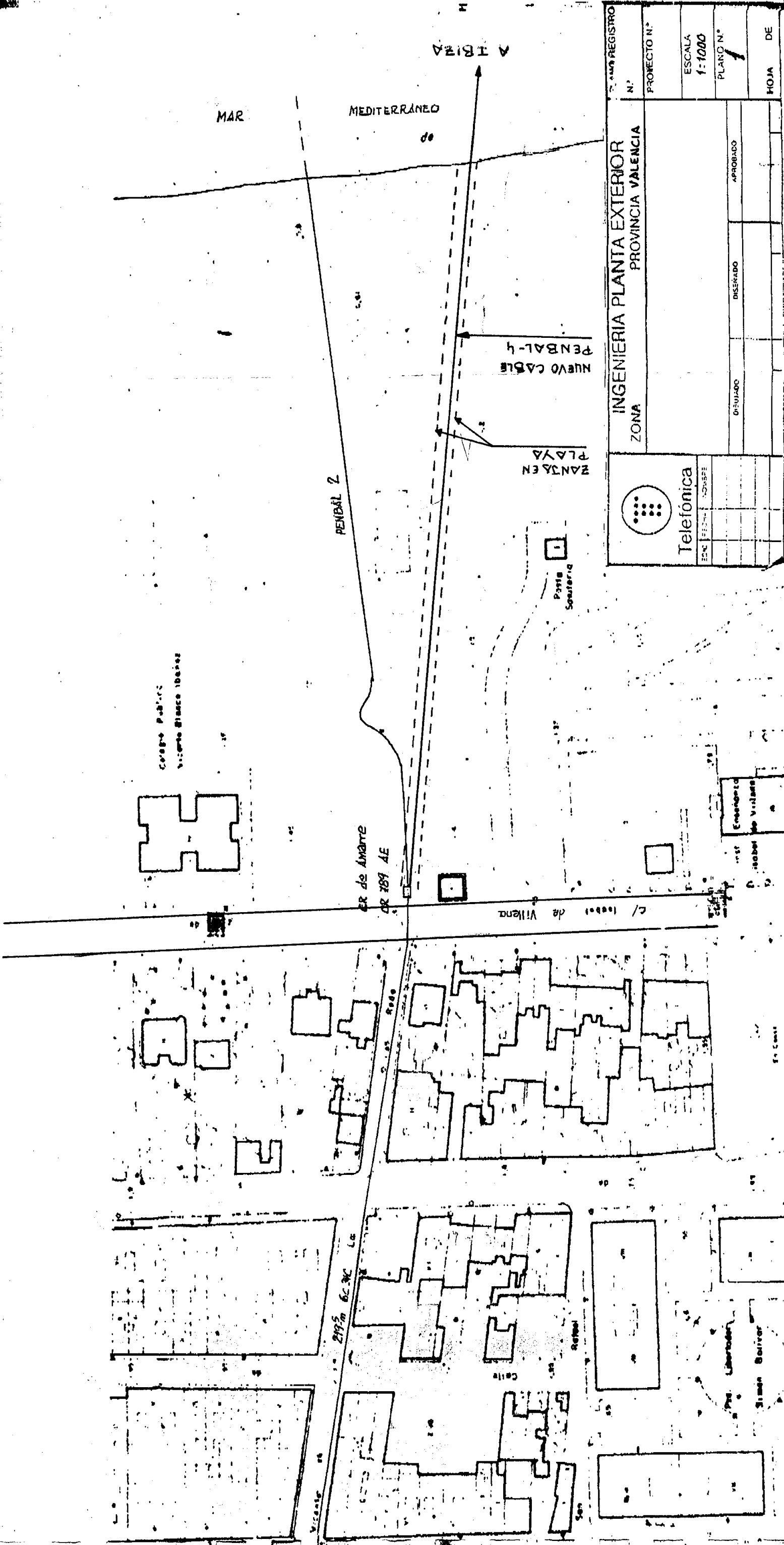
- Plataforma continental.
- Talud Continental/Insular
- Aguas profundas.
- Cuenca / Depresión.

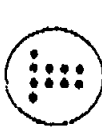
SIN ESCALA.

Telefónica

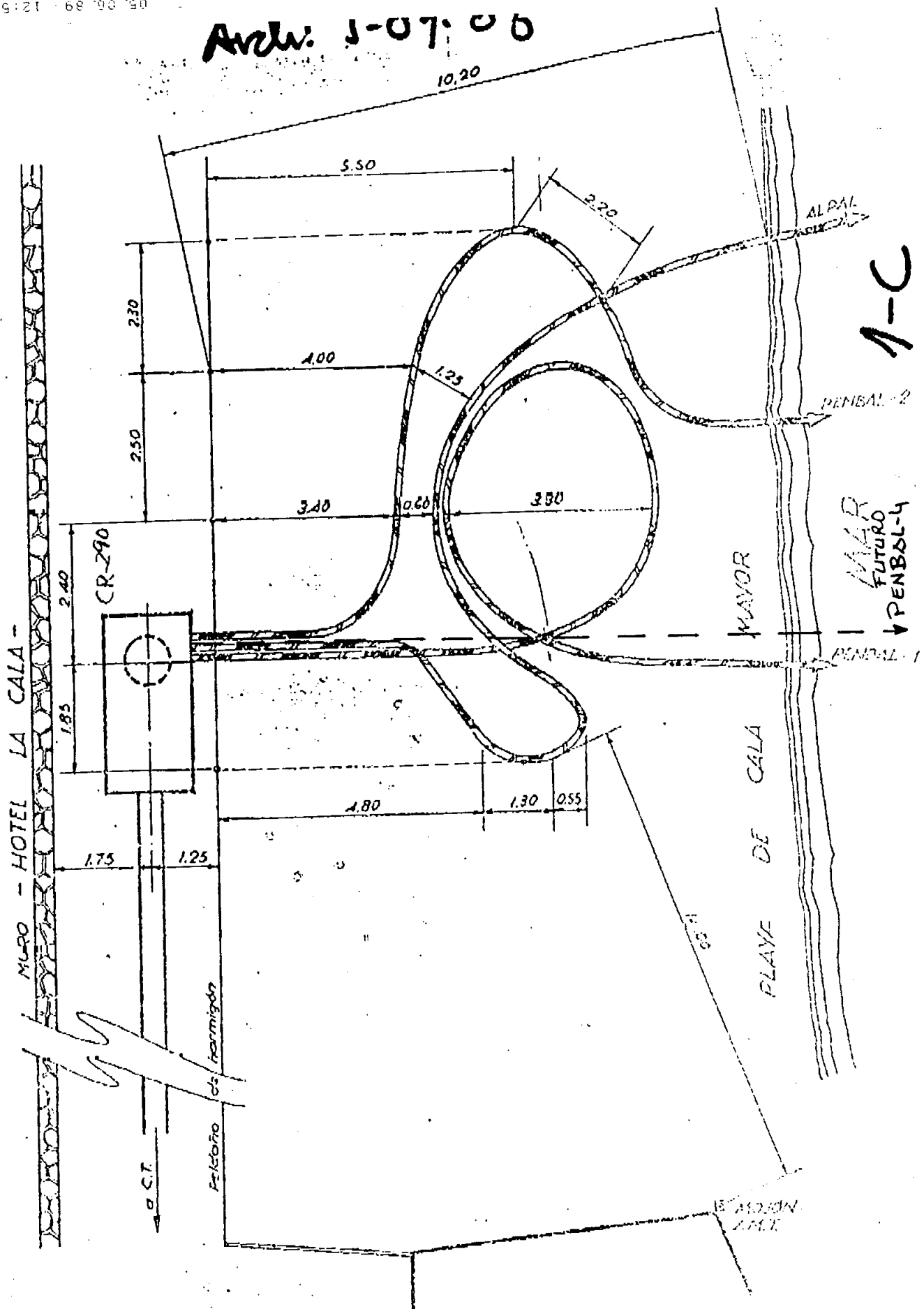
PENBAL 4 RUTA PREVISTA.





 Telefónica	INGENIERIA PLANTA EXTERIOR		PROYECTO N°		N°		N°	
	PROVINCIA VALENCIA		ZONA		PROYECTO N°		N°	
	DISEÑADO		APROBADO		ESCALA 1:1000		PLANO N°	
	HOJA		DE		PLANO N°		ESCALA 1:1000	

Arch: 1-07-86

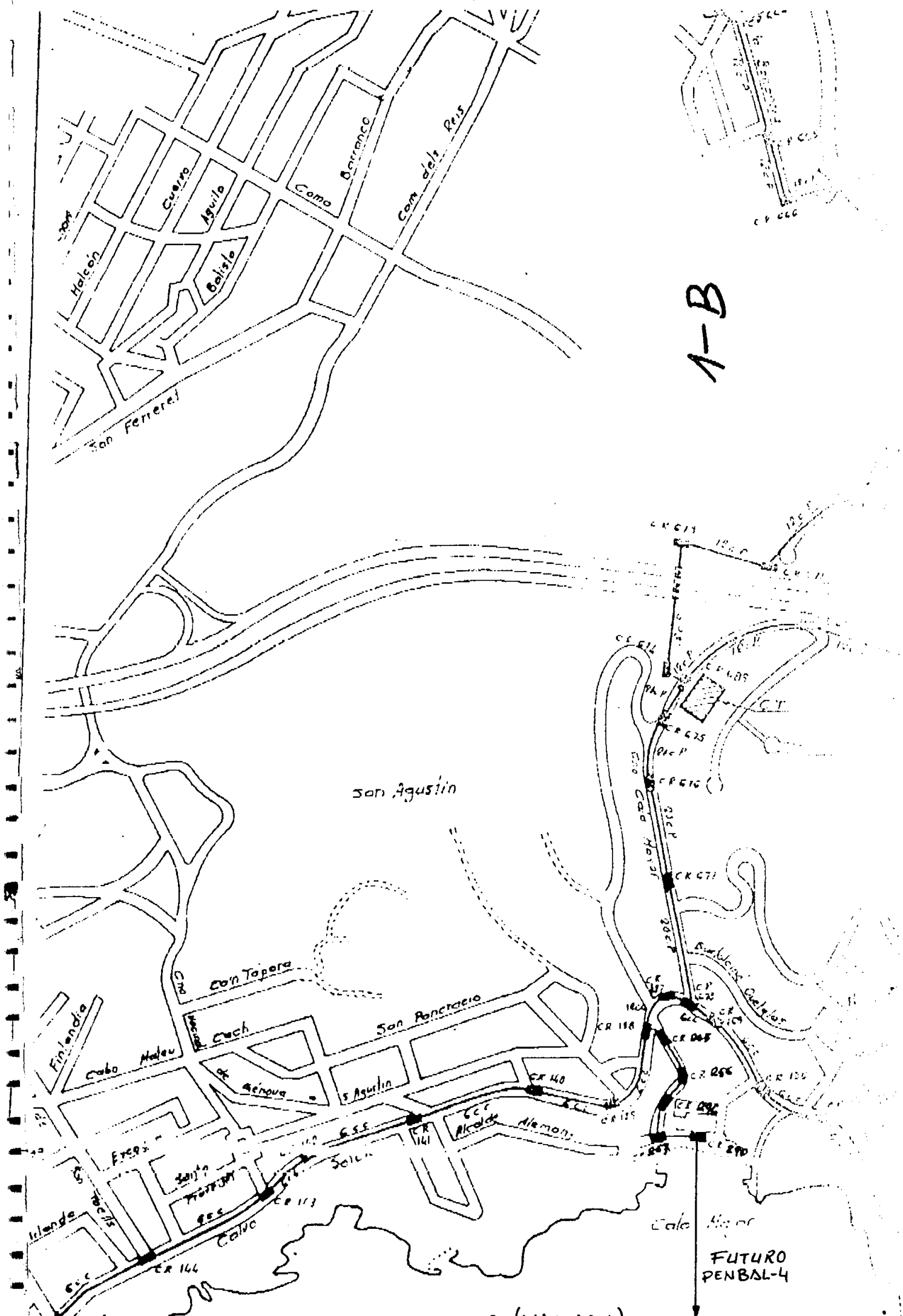


	Fecha	Nombre
Dibujado	4. 77	...
Comprob.	4. 77	...
Aprobado		

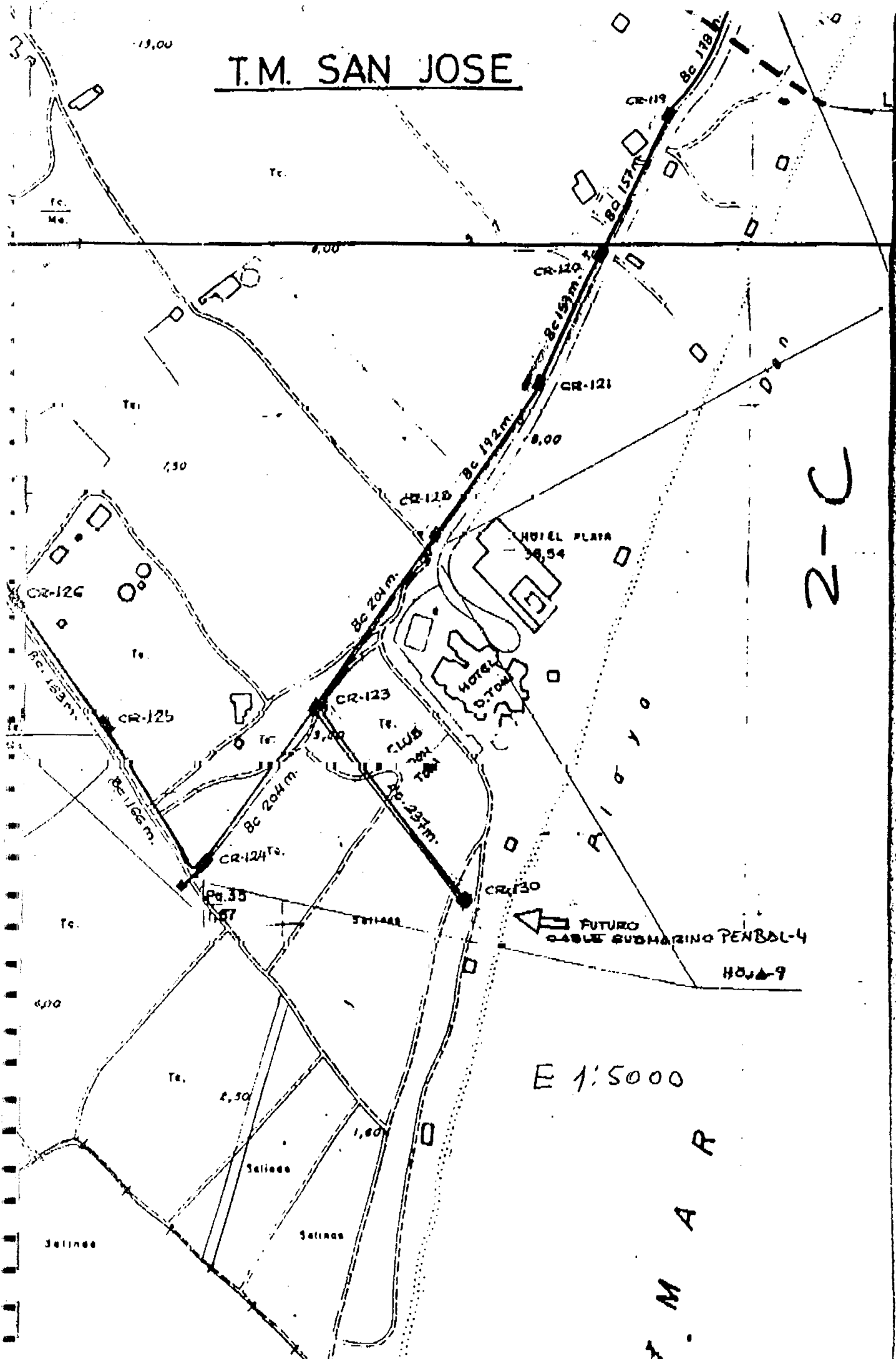
CAMBIOS		
Eficiencia	Fecha	Nombre

COMPANIA TELEFONICA NACIONAL DE ESPAÑA
DEPARTAMENTO CONSTRUCCIONES E.I.R. BALIARNA

CALA MAYOR (Baleares)



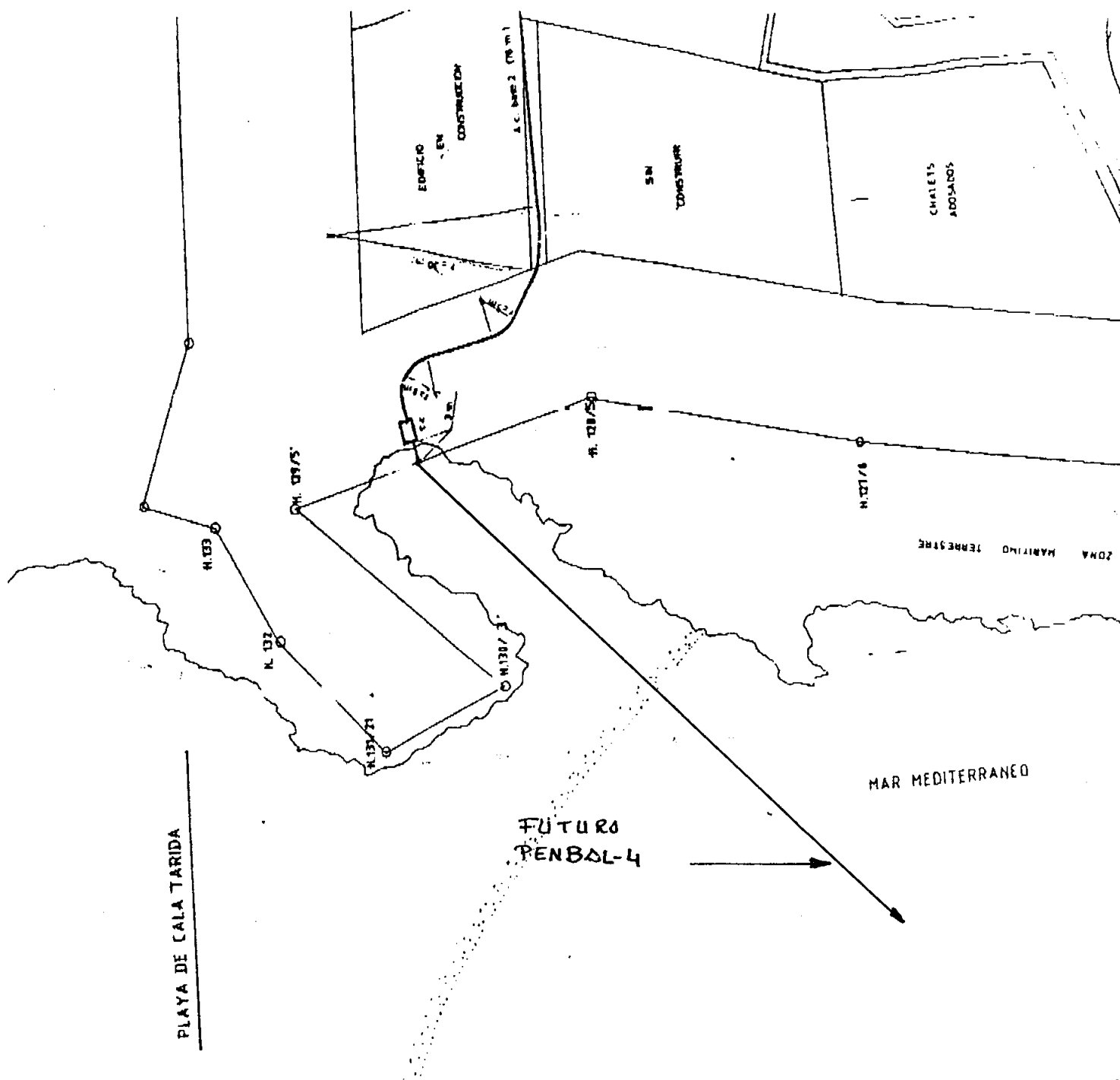
T.M. SAN JOSE



2-C

E 1:5000

T. M. A. R.



Anexo II - Características del buque a utilizar.

CARACTERISTICAS DEL BUQUE CABLERO UTILIZADO PARA EL TENDIDO

BUQUE CABLERO N.C. VERCORS

Propietario: DTRE

Nacionalidad: Francesa

Código de llamada: FNRW

Dimensiones:

Eslora: 133 m

Manga: 18,22 m

Calado: 7,30 m

Desplazamiento: 5.648 Tm.

Buque dotado de equipamiento para utilizar el Arado Marino.

1/ETCOURS

caractéristiques techniques

Constructeur : SOCIÉTÉ NOUVELLE DES
ATELIERS ET CHANTIERS
DU HAVRE
Date de mise en service : 1974
Port d'attache : BREST

Shipbuilder : SOCIÉTÉ NOUVELLE DES
ATELIERS ET CHANTIERS
DU HAVRE
Year of delivery : 1974
Base : BREST

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Longueur hors-tout : 133 m
Largeur maximum : 18,20 m
Tirant d'eau en charge : 7,30 m
Déplacement en charge : 11 000 tonnes
Port en lourd : 5 100 tonnes de câble télépho-
nique
5 900 tonnes de câble d'énergie
Marques classification : 1 3/3 II + haute-mer
(Bureau VERITAS) GLACE III

PROPULSION

Type : Diesel électrique courant
continu avec boussole à intensité
constante
Nombre d'hélices : 2 hélices principales
(6 000 Ch. total)
Propulseurs transversaux : 1AV + 1 AR (2 x 750 CV)
Vitesse en service normal : 16,6 nds

ÉQUIPEMENT NAVIGATION :

- 1 navigateur par satellite (Syloset)
- 1 navigateur DECCA MARK XII
- 1 radiogoniomètre PLATH (type SKF 705
LNG) Visuel
- 2 gyro compas BROWN (type MK 10)
- 1 colonne de pilotage automatique
- 1 récepteur LORAN KODEN A, C
- 1 LORAN C SIMRAD
- 1 loch DOPPLER THOMSON-CSF
- 2 loch BEN
- 2 radars RAYTHEON avec commutateur
(inter-switch) Bande S et X
- 2 sondeurs enregistreur ELAC de grands
fonds type LAZ 71 avec afficheur numérique
ELAC type DAZ 6
- 2 sondeurs ELAC de petits fonds type LAZ
41 Auriga
- 1 système de navigation acoustique
THOMSON-CSF NAVIS-AUTOCAL
- SYLEDIS (systèmes de balises radio électri-
ques)

ÉQUIPEMENT RADIO

Indicatif : F N R W
Tous équipements standards : • 1 récepteur fac-similé Météo
(BLU, VHF) + • 1 Télax (type TOR)

EFFECTIF A BORD

État-Major et Équipage : 92
Ingénieurs et Techniciens
des Câbles : 22

STOCKAGE DU CÂBLE ET RÉPÉTEURS

- 3 cuves principales + 3 cuvettes

	Diam.	Haut. utile	Volume utile
Cuve 1	13,90 m	4,50 m	653 m ³
Cuve 2	15,30 m	5,20 m	895 m ³
Cuve 3	15,30 m	5,20 m	895 m ³

STOCKAGE RÉPÉTEURS

- 3 aires principales : 144 répéteurs

ÉQUIPEMENT CABLIER

Machines à câble AVANT :

- 2 machines hydrauliques à tambour de 3 m
de diamètre
- performances : 30 tonnes
- 2 machines linéaires de retenue arrière ou
d'embarquement type DOWTY
- d'ailleurs : 3 (1 en U, 2 en V) de 3 m de dia-
mètre
- appareils de levage :
1 grue de 5 tonnes (de type DELTA)
1 treuil spécial pour bouées de 5 tonnes
1 treuil de portique avant

Machines à câble ARRIÈRE :

- 1 machine linéaire type DOWTY (6 modules
3 paires de roues)
- appareils de levage :
1 grue de 2 tonnes
1 treuil de 10 tonnes
- machines à fil sans mou : 3 type CSM

PRINCIPAL PARTICULARS

Length over-all : 133 m
Extreme breadth : 18,20 m
Load draught : 7,30 m
Displacement : 11 000 metric tonnes
Dead weight : 5,100 m.t. (telephone cable)
5,900 m.t. (power cable)

Bureau VERITAS
classification marks : 1 3/3 E + Deep-sea ICE J

PROPULSION ARRANGEMENT

Type : Diesel electric drive
(constant D.C. loop)
Number of screws : 2 main screws
(6,000 HP total)
Transverse thrusters : 1 FD + 1 AFT (2 x 750 HP)
Sustained sea speed : 16,6 knots

NAVIGATION FACILITIES

- 1 navigation satellite system
- 1 DECCA navigator MARK XII
- 1 PLATH radio direction finding (visual)
- 2 BROWN master gyro compasses (MK 10
type)
- 1 gyropilot unit
- 1 KODEN LORAN
- 1 automatic display LORAN C sec (SI-
MRAD type)
- 1 bidirectional DOPPLER LOG
THOMSON-CSF
- 2 BEN ELECTROMAGNETIC LOGS
- 2 RAYTHEON, true motion, S and X bands
RADAR sets, with inter-switch
- 2 ELAC LAZ 71 deep water echo sounders
- 2 DAZ 6 ELAC numerical displays
- 2 ELAC shallow water echo sounders
- 1 NAVIS AUTOCAL ACOUSTIC
TRANSPONDERS NAVIGATION SYS-
TEM
- 1 SYLEDIS (radio-electric transponders
navigation system)

RADIO INSTALLATION

Radio call letters : F N R W
Every standard equipment : • 1 wheather fax receiver
(duplicated SSB, VHF) + • 1 Telex (TOR system)

COMPLEMENT

Staff and crew : 92
Cable engineers
and technicians : 22

CABLE AND REPEATER STOWAGE :

- 3 main tanks + 3 small tanks in gonas

	Diameter	Colling height	Colling capacity
Cable tank 1	13,90 m	4,50 m	635 cubic m
Cable tank 2	15,30 m	5,20 m	895 cubic m
Cable tank 3	15,30 m	5,20 m	895 cubic m

REPEATER STOWAGE

- 3 main stacks/144 repeaters

CABLE HANDLING SYSTEM

Fore cable engines :

- 2 hydraulicable driver, 10-foot diameter
drum-type cable engines
- capabilities 30 tons : picking up
- 2 linear cable engines used either as draw of
hold back gears or as cable haulers when loa-
ding cable
- 3 bow sheaves (1 « U » shape, 2 « V » shape)
10-foot diameter
- hoisting devices :
1 crane (DELTA type/5 tons)
1 special deck winch to hoist 5 tons buoys
1 fore gantry hoist

Aft cable engine :

- 1 DOWTY type linear cable engine (6 modu-
les x 3 pairs of tyres)
- hoisting devices :
1 crane (2 Tons)
1 deck winch (10 Tons)
- 2 P.T.T. type last wire machines

EQUIPEMENTS SPÉCIAUX :

- 1 travail spécial de remorquage charnus (50 tonnes)
- 1 portique de hissage charnus (30 tonnes)
- 1 réseau d'interphones travaux câbles
- 1 réseau de télévision
- 1 landing-craft spécial pour atterrissages
- 1 travail d'hydrologie

SALLE D'ESSAIS

- 1 pupitre d'embarquement, de relevage et de pose permet de recueillir toutes les indications nécessaires au contrôle
- Une imprimante recueille automatiquement toutes ces données
- Appareils de mesure :
 - 1 échomètre HOWALD
 - 2 échomètres marque FURZEHILL
 - 1 console TINSLEY (mesures en courant continu)
 - 1 bande 100 MHz (mesures transmission)
- Sondes :
 - 1 ELAC petite fonds type LAZ 41

SALLE DE POSE :

- En plus du pupitre de contrôle de pose, un calculateur intègre toutes les données de pose et de navigation (ESPADON) et réalise un journal automatique de travaux.
- 1 sondeur ELAC de grands fonds type LAZ 71 avec afficheur numérique type DAZ 6
- + 1 étaleur de bande EPC

SALLE DE TRANSMISSION

Té'alimentation :

- Tension réglable positive-négative de 0 V à 10 000 Volts
- Intensité réglable : de 0 à 1 Ampère à $\pm 0,2\%$

Armoires d'alimentation :

- Pour tous systèmes CGE de 60 + 60 voies à 3 440 + 3 440 voies

Transmissions :

- Toutes mesures jusqu'à 100 MHz
- + salle indépendante pour calculateurs

SALLE D'ÉGALISATION :

- 1 salle de 53 m² prévue pour la préparation des égaliseurs de type B.P.O.

SALLE DE JOINTAGE :

- Équipée en matériel pour effectuer des joints sur tous systèmes existants actuellement.
- 1 local de radiographie des joints.

SPECIAL EQUIPMENT

- 1 sea plow towing winch (50 tonnes)
- 1 sea plow gantry (30 tonnes)
- 1 cable operations communication circuit (microphones and loud speakers)
- 1 cable operation television network
- 1 special landing-craft to land shore code
- hydrology winch

TESTING ROOM :

- 1 fore cable engines control console enables operator to get any data required for cable loading, cable payout, cable picking up to
- 1 teleprinter records all data automatically
- Electrical test equipment :
 - 1 HOWALD pulse echo fault locator
 - 2 FURZEHILL pulse echo fault locator :
 - 1 FINSLEY set (DC tests)
 - 1 transmission measuring test set (100 MHz)
 - 1 ELAC shallow water echo sounder

CABLE CONTROL CENTER

(Drum-Room)

- Apart of the pay-out console, a computer (ESPADON) collects all the laying and navigation data, and prints out an automatic journal of operations

TRANSMISSION TEST ROOM

Power supply :

- Adjustable voltage from 0 V to 10 000 V positive/negative
- Adjustable current from 0 A to 1 A regulation $\pm 0,2\%$

Power separation filters :

- Suitable for all CGE systems from 60 + 60 channels to 3,440 + 3,440 channels

Transmission tests :

- Any test up to 100 MHz
- Separate computer room

EQUALIZATION ROOM

- A large room (53 m² surface) is arranged to prepare B.P.O. type equalizers

JOINTING ROOM :

- The ship is provided with suitable equipment in order to carry out joining operations regarding any existing submarine cable systems.
- One X Ray set.

Anexo III - Piezas de anclaje.