

U 1507



I. H. A. Pub. 3104

INSTRUCCIONES HIDROGRAFICAS Nº 4

EMPLEO

DEL BATITERMOGRAFO DESECHABLE (XBT)

1979



INSTITUTO HIDROGRAFICO DE LA ARMADA
CHILE

INTRODUCCION

El Instituto Hidrográfico de la Armada, ha estimado necesario elaborar y divulgar las presentes Instrucciones Hidrográficas, con el fin de facilitar las operaciones de medición que se ejecutan con el Batiter - mógrafo Desechable (XBT), dado la importancia que, para los fines de la Armada, entrañan las observaciones que el instrumento proporciona.

MARIANO A. SEPULVEDA MATTUS
CAPITAN DE NAVIO
DIRECTOR

I. GENERALIDADES

I.1. El equipo XBT o batitermógrafo desechable.

Utilizado a bordo de los buques, para medir la temperatura de agua de mar en una curva que va de la superficie a la profundidad de 1500 pies (450 m). Además, se pueden obtener mediciones a profundidades de 2500 pies (760 m), a 5000 pies (1500 m), con sensores especiales y modificaciones en el equipo registrador. El XBT puede ser usado estando el buque detenido, pero está especialmente diseñado para ser usado con el buque en navegación. El equipo XBT consta de tres componentes; el lanzador, el registrador y el sensor desechable (FIG. 1).

I.2. El lanzador : Incluye el tubo lanzador, la recámara, el mecanismo del cierre, el cable registrador-lanzador y el montante.

I.3. El registrador : Es de tipo convencional, 120 V. CA., 60 Hz, 1 fase, 25 W. Su registro es analógico, con escala de temperatura de 28° a 96° F (-2° a 35° C). En el registrador se utiliza un papel con escala de temperatura-profundidad apropiada.

I.4. El sensor desechable : Incluye el receptáculo o vainilla, el sensor con termistor calibrado, dos bobinas o carreteles con cable conductor y el pasador de lanzamiento.

I.5. Funcionamiento del equipo XBT.

El elemento térmico del XBT es el sensor desechable. Es un elemento de forma balística que contiene un termistor calibrado en su proa. Este termistor está conectado a un cable conductor bipolar de sección muy pequeña. Varios modelos de sensores de XBT contienen diferentes largos de cable, dependiendo ello de la profundidad deseada de observación y la velocidad del buque desde el cual se hace el lanzamiento. Aproximadamente la mitad de este conductor se encuentra bobinado en un

carretel dentro del sensor desechable y la otra mitad está bobinada en un carretel que se encuentra alojado en la parte superior del receptáculo. El sensor se mantiene en su lugar dentro del receptáculo por medio del pasador de lanzamiento. Para realizar el lanzamiento del XBT (sensor desechable), el receptáculo se coloca en la recámara del tubo lanzador, cerrándose luego, con lo cual se completa el circuito eléctrico del termistor al registrador, luego se retira el pasador de lanzamiento y el sensor cae por el tubo lanzador al agua.

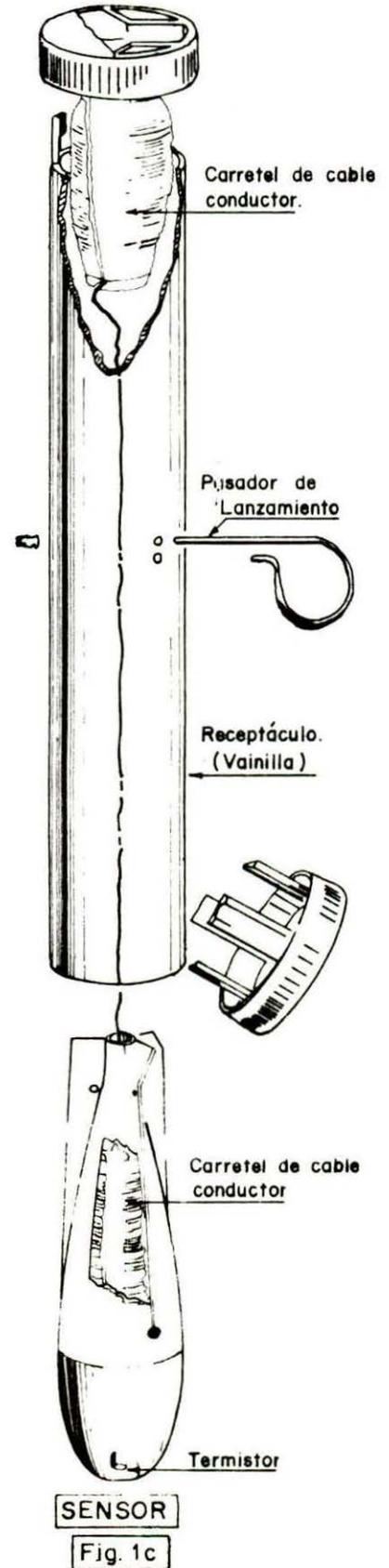
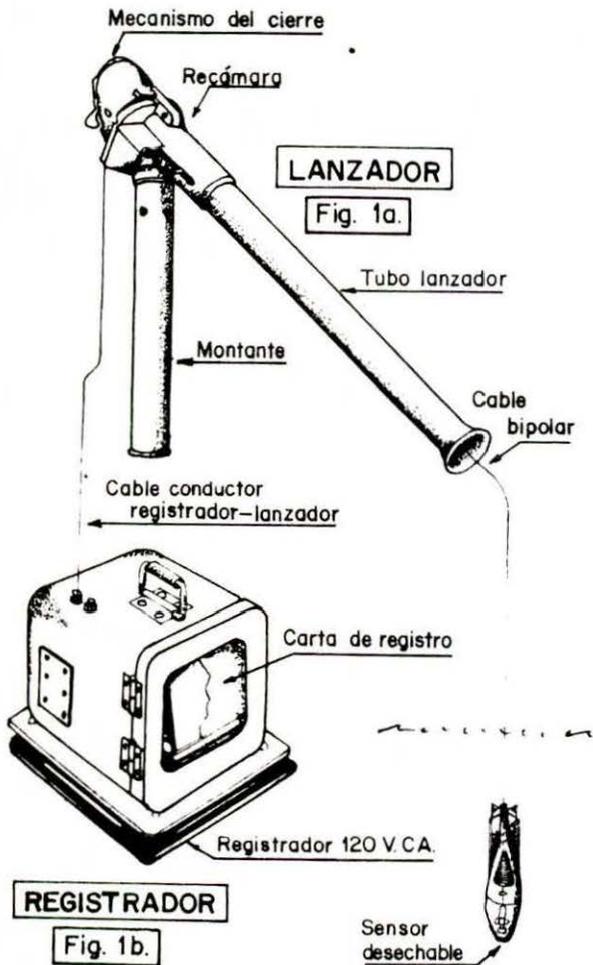
Cuando el sensor cae, el fino cable enrollado en ambos carreteles se desenrolla permitiendo la caída libre de éste y el desplazamiento del buque sin que se rompa el cable conductor.

A medida que el sensor adquiere mayor profundidad, la resistencia del termistor en el proyectil cambia con la temperatura del agua. Esto causará cambios de voltaje en el registrador y de este modo se registra en una carta analógica (carta de registro de XBT) la temperatura y profundidad. La velocidad de movimiento del papel registrador es constante y directamente proporcional al ritmo de descenso calculado del sensor.

Cuando todo el cable de los carreteles se ha desenrollado el sensor se suelta y se va al fondo del mar.

NOTA : El equipo XBT puede ser operado por una sola persona; sin embargo, esto requeriría varios viajes entre el registrador y el lanzador, en consecuencia si dos personas están asignadas a esta tarea, una debiera situarse en el registrador y la otra en el lanzador.

FIG. 1. EL EQUIPO XBT



Figuras 1a, 1b Muestran componentes del equipo XBT

Figura 1c Detalle esquemático del receptáculo o vaina con sensor desechable

II. PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA OPERACION DEL EQUIPO XBT

II.1. En el registrador :

1. Conectar el instrumento y esperar 15 minutos, con el equipo encendido, antes de efectuar una observación.
2. Verificar que la luz de la carta de registro esté encendida.
3. Verificar que una de las siguientes luces indicadoras esté encendida :
VERDE (Launch), si el lanzador está cargado.
ROJA (Reload), si el lanzador está descargado.
4. Verificar el alineamiento de la carta y que la aguja esté indicando $62^{\circ} F \pm 0.2^{\circ} F$.
5. Ordenar lanzar el sensor de XBT.
6. Terminada la observación, desconectar el instrumento.
7. Anotar los datos de la observación en la carta de registro de XBT.

II.2. En el lanzador :

1. Al recibir la orden de lanzar el sensor de XBT : abrir el cierre, sacar la vainilla del sensor anteriormente usado, cortar el alambre restante dejándolo caer por el lanzador y verifi - car que no queden restos de alambre en o alrededor del tubo lanzador.
2. Cargar el nuevo sensor en el lanzador, cuidando que el pasa - dor de lanzamiento quede en su calzo.
3. Sacar el sello de papel del culote de la vainilla del sensor y cerrar el cierre del lanzador hasta su tope izquierdo.
4. Verificar en el momento de cerrar el mecanismo del cierre que la palanca que mueve las agujas contractoras esté al máximo a la derecha, para evitar que al cerrar se rompa alguna aguja por estar a media carrera.
5. Esperar 5 segundos y luego retirar el pasador con un movimien - to firme y continuo.

6. Dejar el lanzador cargado con la vainilla del sensor usado, hasta efectuar un nuevo lanzamiento, sin abrir el cierre.

III. PROCEDIMIENTO PARA ALINEAR LA CARTA EN EL REGISTRADOR XBT.

Debe verificarse el alineamiento cuando se instala una nueva carta en el registrador, de la siguiente manera :

1. Conectar el poder y esperar 15 minutos. La luz roja (Reload) indicará que el sistema está listo para ser cargado.
2. Colocar el sensor de prueba o un nuevo sensor XBT en el lanzador y cerrar.
3. La luz roja debe apagarse y la carta debe correr aproximadamente durante 2 segundos.
4. Al completarse el tiempo de 2 segundos se debe verificar que encienda la luz verde (Launch). Si no sucediera ello, repítanse con el "sensor de prueba" los pasos 1, 2 y 3.
5. Ajustar la carta de modo que la aguja inscriptora quede sobre la línea de "superficie", girando las manillas superior e inferior izquierda del registrador. Terminar el giro con un movimiento en sentido de los punteros del reloj, para eliminar el juego de engranajes.
6. No será necesario más alineamiento, siempre que no sea movida o virada la polea de transmisión. Si la carta tiene tendencia a soltarse de los dientes de engranajes que la mueven, variar el claro de las tapas plásticas del rollo de la carta.
7. Si el lanzador tiene la vainilla de prueba, se puede verificar el alineamiento de la carta por medio del panel de prueba; para ello se debe presionar el switch (Recycle) a la derecha y soltarlo, esperar 5 segundos y luego presionar el switch de 30° ó 94° en el panel de prueba. Esto causará un lanzamiento simulado en el registrador el que luego volverá a su condición de recarga (Reload).

IV. PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS PARA EL SISTEMA XBT.

1. Abrir el cierre del lanzador y colocar la vainilla de prueba
2. Cerrar firmemente el cierre. Se encenderá la luz (Reload) en el registrador, correrá durante 2 segundos con la aguja inscriptora indicando $62^{\circ}\text{F} \pm 0.2^{\circ}\text{F}$. Al detenerse la carta se encenderá la luz (Launch) indicando que el registrador está listo para un lanzamiento simulado.
3. Presionar en forma continua el switch 30° , 94° del panel de prueba en la posición 94° . Se apagará la luz Launch y la carta comenzará a correr. La aguja deberá marcar $94^{\circ}\text{F} \pm 0.2^{\circ}\text{F}$, en la carta.
4. Soltar el switch 30° , 94° y luego presionarlo continuamente en la posición 30° , la aguja deberá marcar $30^{\circ}\text{F} \pm 0.2^{\circ}\text{F}$. Al término de aproximadamente 88 segundos se detendrá la carta y se encenderá la luz Reload, y el estilo deberá marcar $62^{\circ} \pm 0.2^{\circ}\text{F}$.
5. Para efectuar pruebas adicionales, se debe presionar y soltar el switch Recycle del panel de prueba, la luz Reload se apagará y la carta correrá durante aproximadamente 2 segundos con la aguja marcando $62^{\circ}\text{F} \pm 0.2^{\circ}\text{F}$, luego la carta se detendrá encendiéndose la luz Launch.
6. Para verificar 30° ó 94° , presionar continuamente el switch 30° , 94° en la posición deseada. Se apagará la luz Launch y la carta correrá durante aproximadamente 88 segundos y luego se detendrá encendiéndose la luz Reload, y la aguja marcará $62^{\circ}\text{F} \pm 0.2^{\circ}\text{F}$.
7. Si se encuentra cualquier error que exceda $\pm 0.2^{\circ}\text{F}$ en las lecturas de 30° , 62° ó 94°F , deberá calibrarse el registrador de acuerdo a las instrucciones del Manual Técnico del Sistema de XBT.

V. ENVIOS DE CARTAS DE REGISTROS DE XBT.

1. Al término de las observaciones las cartas de registros deben ser completadas de acuerdo a las indicaciones que en ella aparecen (FIG. 2).

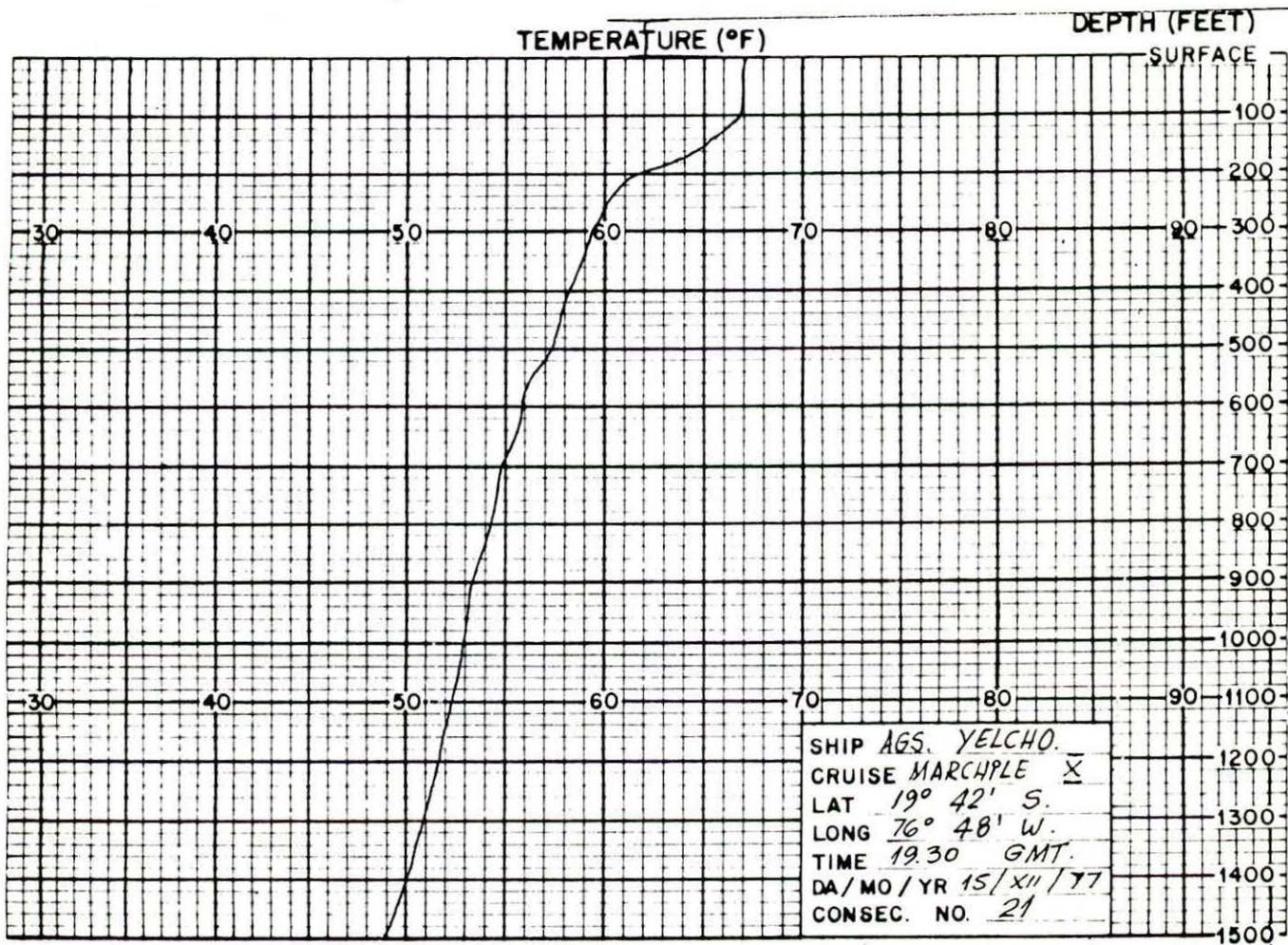
Ej : BUQUE _____
*CRUCERO _____
LATITUD _____
LONGITUD _____
**HORA _____
DIA/MES/AÑO _____
CONSECUTIVO N° _____

*Las unidades que no forman parte de un crucero de investigación u operación naval específica como por ejemplo UNITAS, deberán indicar aquí el desplazamiento entre puertos de recalada; ejemplo : Valparaíso-Talcahuano.

**Importante : indicar "HORA GMT" para evitar cualquier error en el traspaso a la tarjeta de computación efectuada en el Instituto Hidrográfico de la Armada.

2. Enviar las cartas de registros al Instituto Hidrográfico, "Sin doblar", de modo que cada una conserve la curva de registro en buen estado.
3. Todas las unidades navales deberán enviar al Instituto Hidrográfico, cada 30 días, todas las observaciones efectuadas durante ese período.
4. Las unidades que cumplen comisión al extranjero, deberán solicitar al Instituto Hidrográfico la programación de observaciones de XBT a realizar durante sus desplazamientos.

FIG. 2. MODELO CARTA DE REGISTRO DE XBT.



VI. TIPOS DE PERFILES O CURVAS DE REGISTROS DE XBT.

Tal como lo indica la FIG.3, el calentamiento y enfriamiento de la superficie del mar, como también la acción de los vientos, son factores de variabilidad en los perfiles o curvas de registros de XBT, y pueden influir en forma notoria aproximadamente hasta una profundidad de 200 pies.

Es así, como en verano e invierno el proceso de deformación de estos perfiles estará regulado por las condiciones climáticas de cada época.

En verano, como se indica en las figuras 3a, 3b y 3c, tenemos la variabilidad de un perfil, primero por calentamiento del mar, posteriormente por un viento moderado y finalmente por un viento fuerte.

En invierno, como se indica en las figuras 3d, 3e y 3f, existe una variabilidad por enfriamiento superficial del mar, viento moderado y viento fuerte.

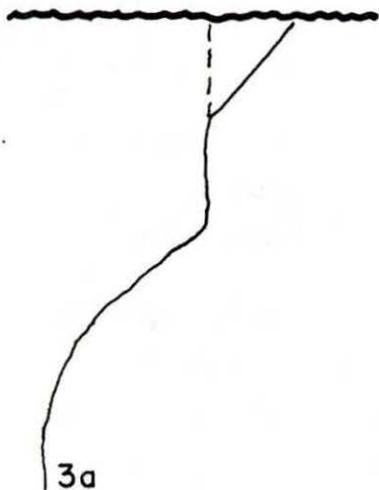
La línea de segmentos en las figuras 3a y 3d, indican la forma normal de un perfil de XBT sin considerar los factores de variabilidad (vale decir calentamiento o enfriamiento superficial y vientos) y las líneas de segmentos en las figuras 3b, 3c y 3e, indican la forma de la curva inmediatamente anterior para cada caso. De cualquier modo, tanto la línea llena como la de segmentos indican tipos de perfiles de XBT característicos.

Por lo anterior, los perfiles o curvas de registros de XBT, deberán asemejarse a los ejemplos de las figuras 3a, 3b, 3c, 3d, 3e y 3f. Si esto no ocurriera y se produjeran desviaciones notorias, deberá repetirse la observación.

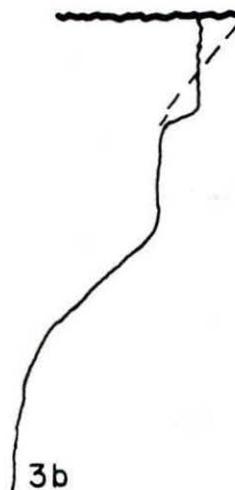
FIG. 3. TIPOS DE PERFILES O CURVAS DE REGISTRO XBT.

VERANO

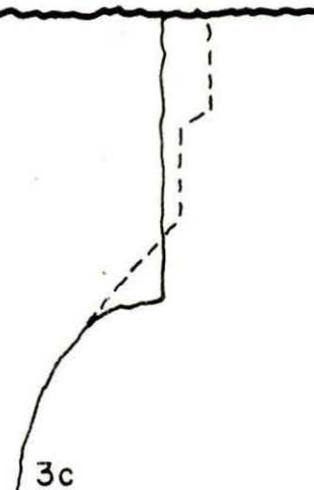
Calentamiento Superficial



Vientos Moderados

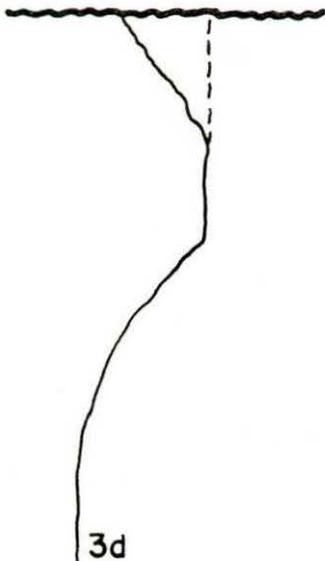


Vientos Fuertes

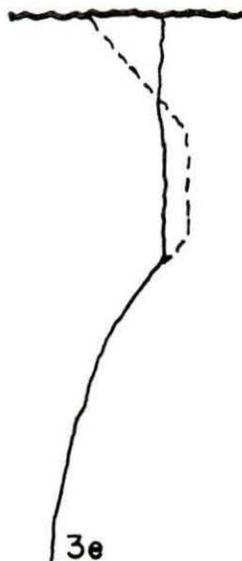


INVIERNO

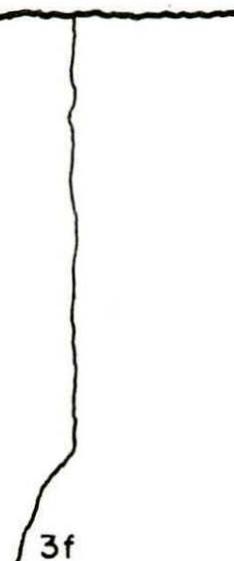
Enfriamiento Superficial



Vientos Moderados



Vientos Fuertes



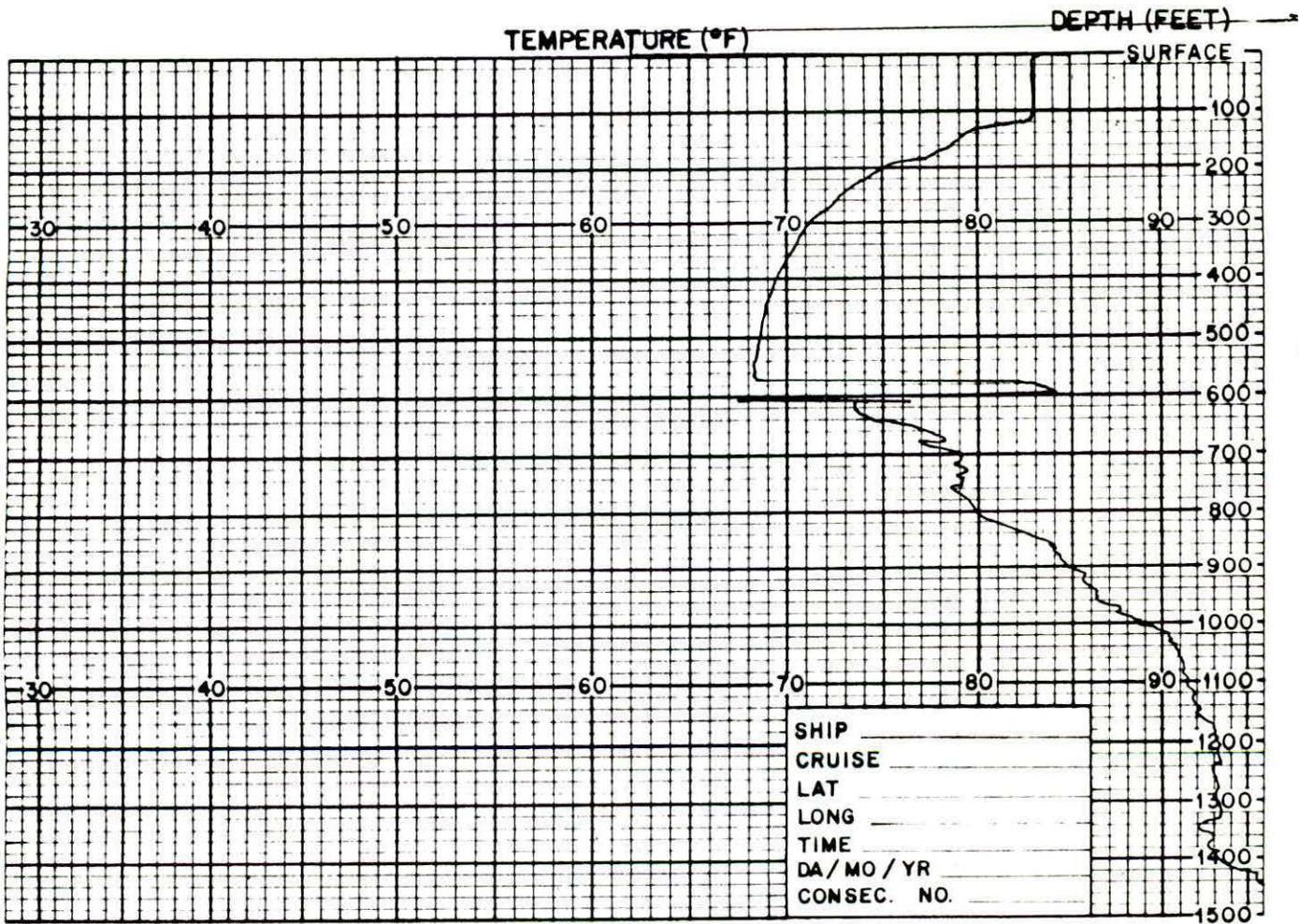
VII. ALGUNOS TIPOS DE PERFILES DEFECTUOSOS Y SUS POSIBLES CAUSAS.

Ocasionalmente en los perfiles de XBT aparecen errores registrados; generalmente estos errores se deben a fallas en el equipo registrador-lanzador, defectos en la fabricación de los sensores, por falta de precaución en la operación de los equipos, por alguna mala conexión, etc. A su vez, al operador le resultará difícil comprobar estos errores si no posee cierta información necesaria para identificarlos. Asimismo, algunos errores son fácilmente detectables mientras que otros solamente es posible descubrirlos por comparación.

Por tales motivos es necesario indicar algunos errores registrados en los perfiles a modo de comparación y con el objeto de que cada operador determine y compruebe la calidad de la observación.

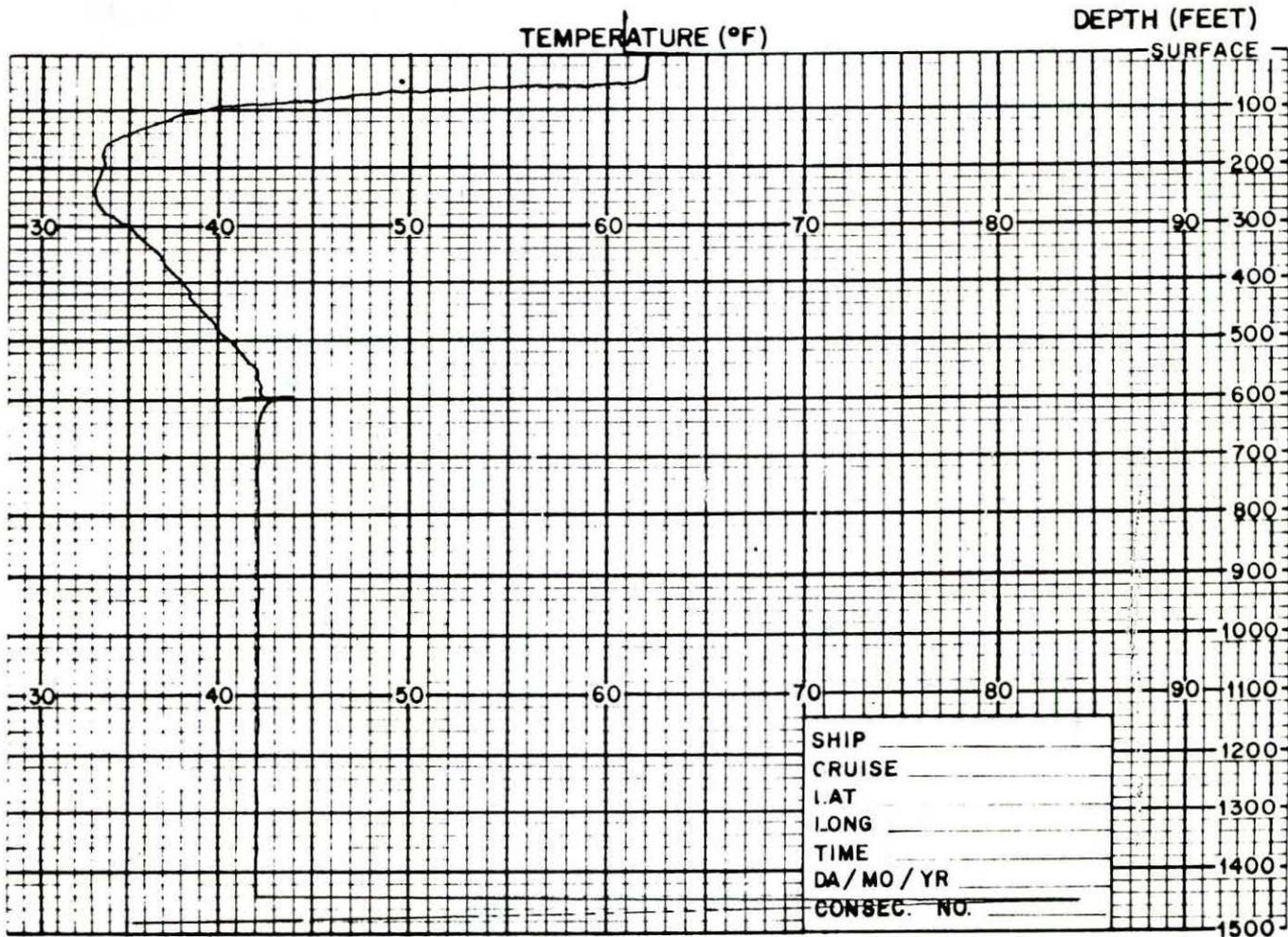
A continuación, en las figuras 4 a 11 se muestran algunos perfiles defectuosos y las posibles causas del error registrado, esto servirá de guía al operador a fin de repetir la observación cuando sea necesario.

FIG. 4. PERFIL DEFECTUOSO



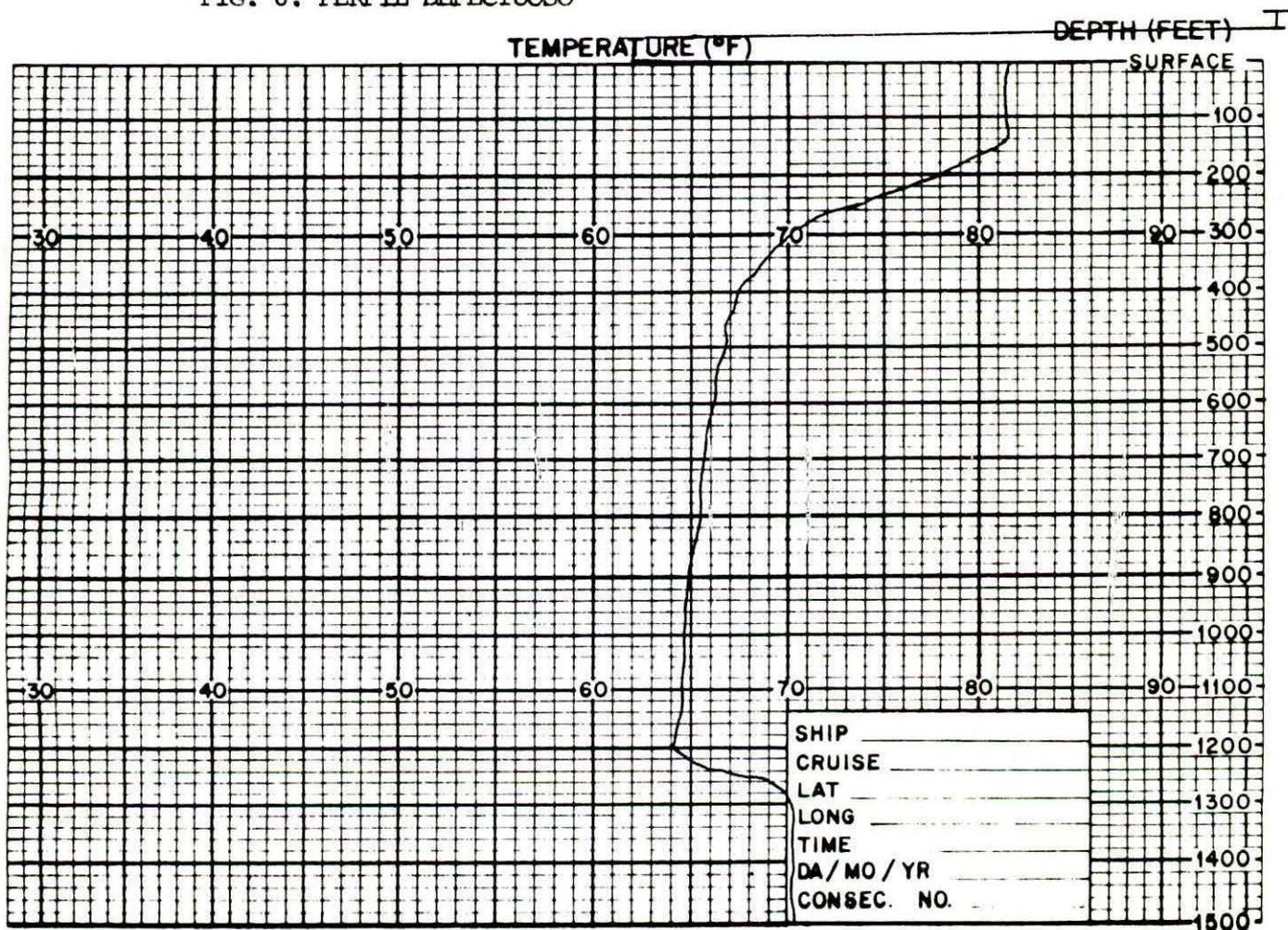
CAUSA: Aislamiento dañado en el cable conductor, la avería (fuga) aparece en los 570 pies.

FIG. 5. PERFIL DEFECTUOSO



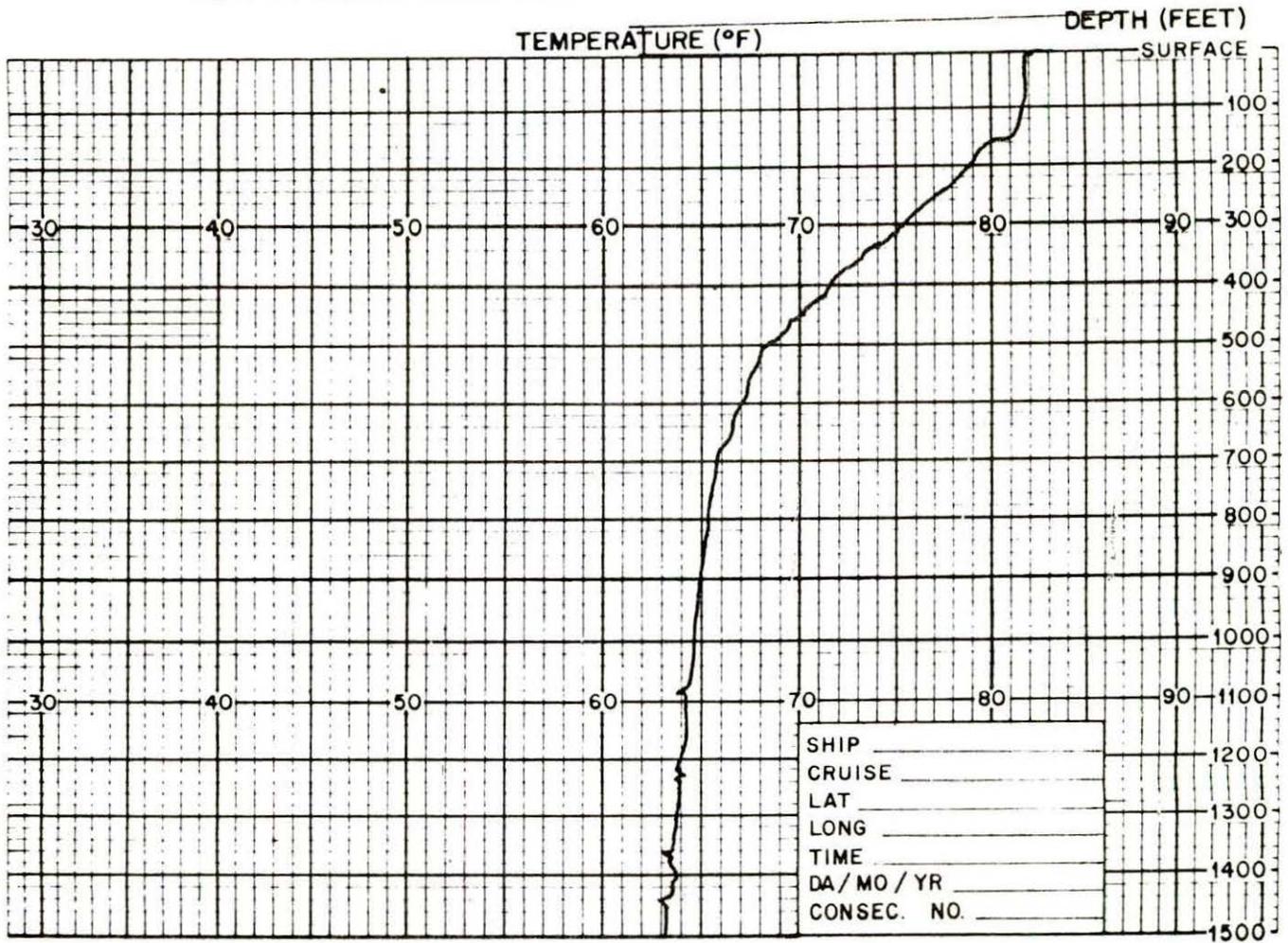
CAUSA: El sensor chocó con el fondo a 600 pies.

FIG. 6. PERFIL DEFECTUOSO



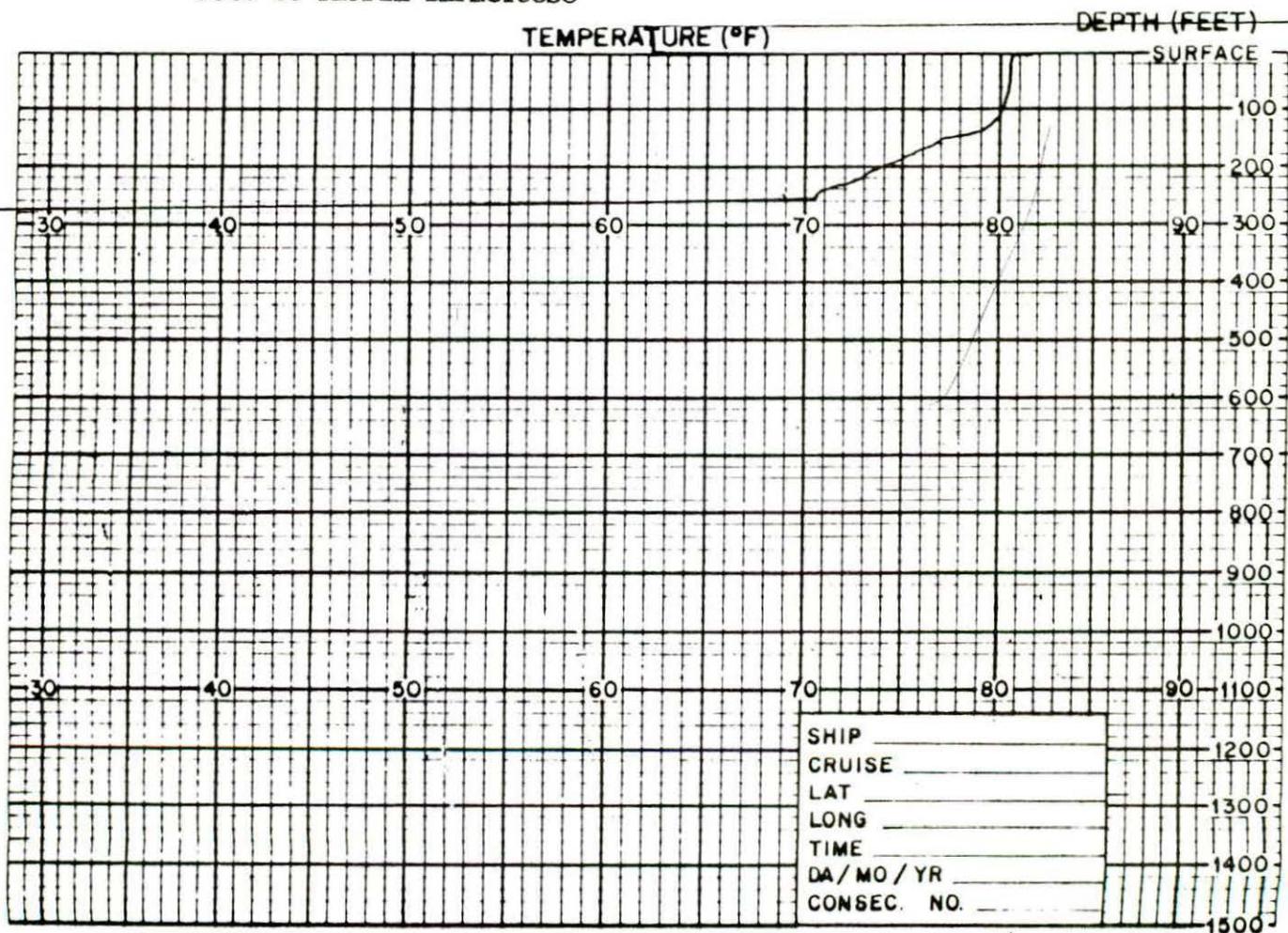
CAUSA: Avería en el cable registrador-lanzador. Datos perdidos después de los 1200 pies.

FIG. 7. PERFIL DEFECTUOSO



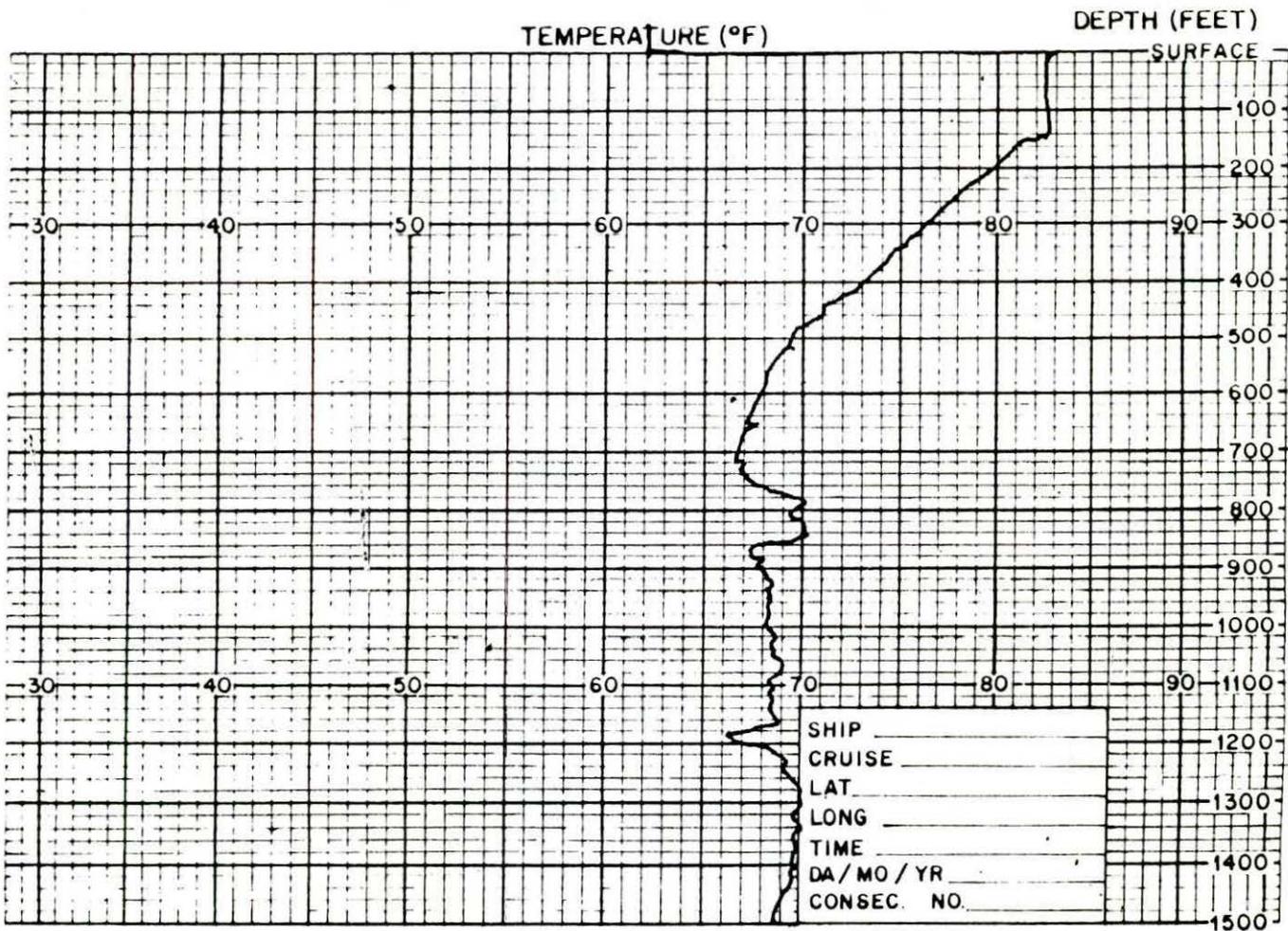
CAUSA: Interferencia externa (Motores, equipos electrónicos, etc.)
después de los 1000 pies.

FIG. 8. PERFIL DEFECTUOSO



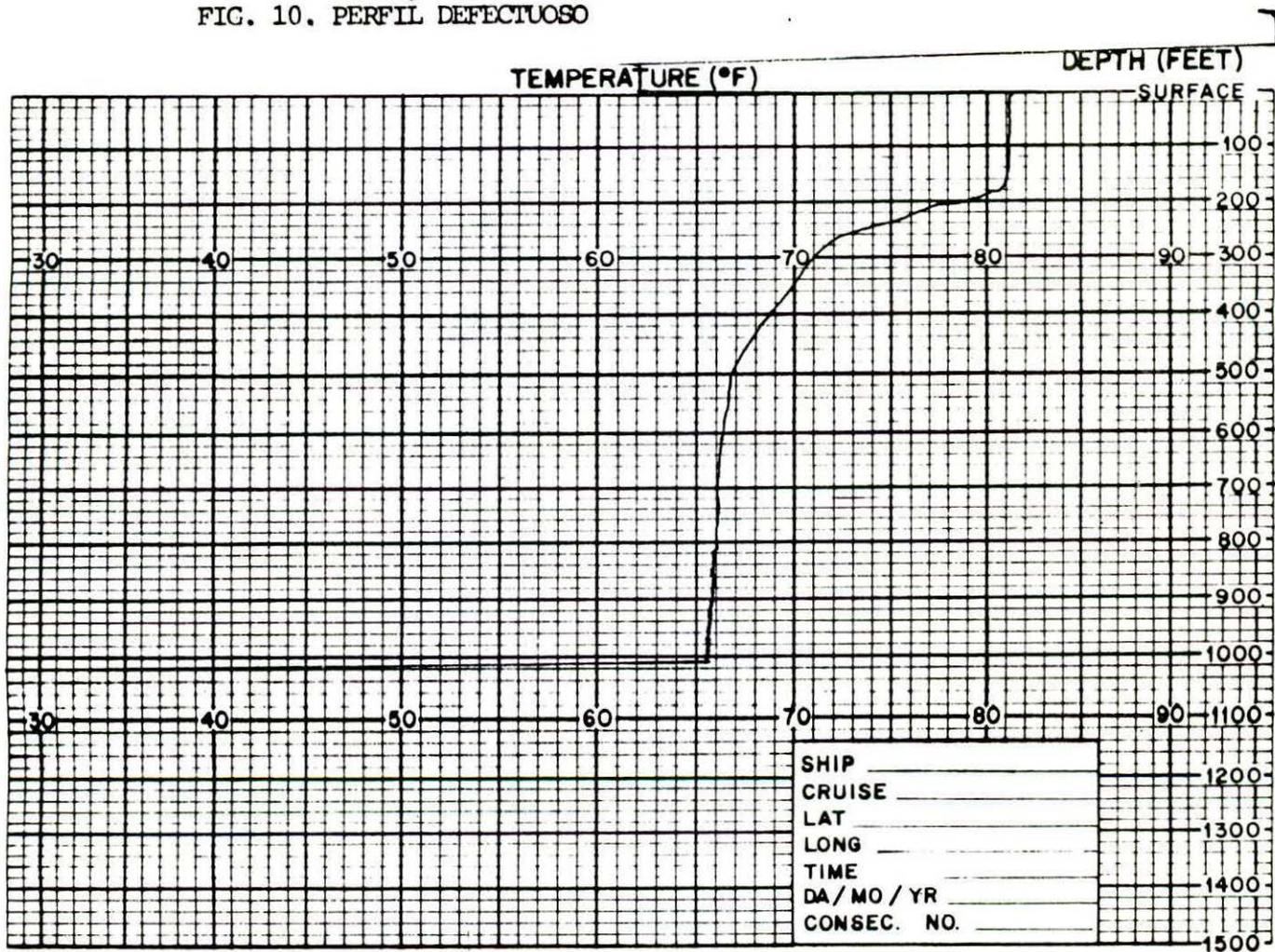
CAUSA: El alambre se cortó a 255 pies, y no por agitación del mar, probablemente el alambre fué dañado durante su fabricación.

FIG. 9. PERFIL DEFECTUOSO



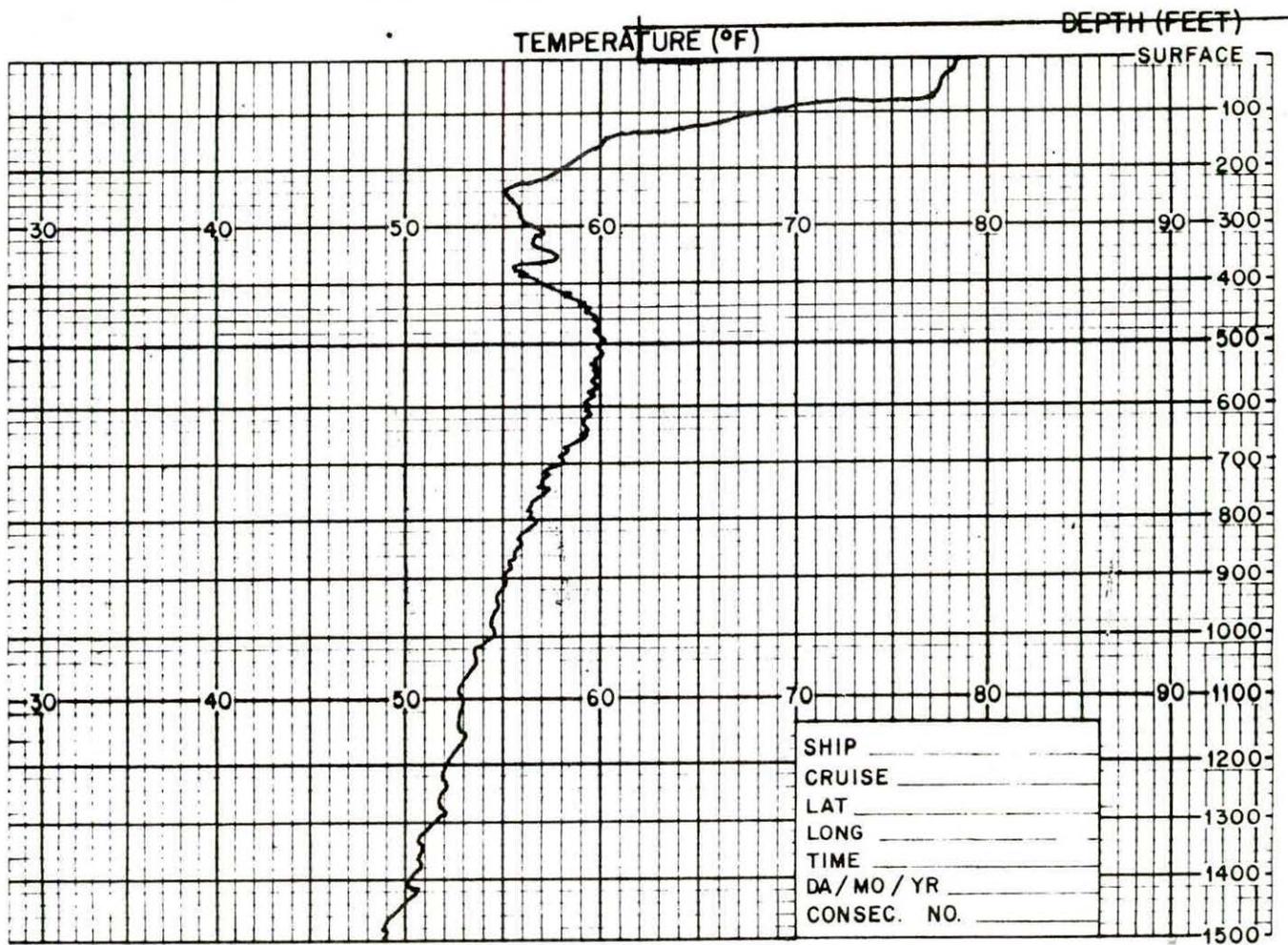
CAUSA: El alambre enredado al costado del buque. Avería en el aislamiento después de los 660 pies.

FIG. 10. PERFIL DEFECTUOSO



CAUSA: Notar chequeo impropio del ciclaje desde los 820 pies, indicando una mala conexión. El alambre no se rompió, el sistema de conexión falló a 1000 pies.

FIG. 11. PERFIL DEFECTUOSO



CAUSA: Fuga excesiva en el cable registrador-lanzador.

VIII. OBSERVACIONES GENERALES.

VIII.1. En el registrador

1. Después que se completó la observación, las cartas de registros pueden dejarse en la bobina de almacenamiento o retirarse individualmente.
2. Los inconvenientes que se produzcan en el registrador deben ser resueltos únicamente por un técnico electrónico.
3. Si el registrador no será utilizado por un período largo de tiempo, se recomienda desconectar el poder del equipo mediante el interruptor.

VIII.2. En el lanzador

1. Cuando el lanzador no sea usado, mantenerlo protegido con una funda de lona.
2. Inspeccionar periódicamente el tubo para evitar depósitos de sal. Cualquier inscrustración de sal debe eliminarse con agua dulce y un trapo.
3. Mantener limpios los contactos del receptáculo en la recámara del lanzador.
4. Es importante que el receptáculo del sensor ya lanzado se mantenga en el tubo en todo momento. Debe considerársele como componente del sistema.

