

mación, que variarían proporcionalmente a γ .

Parece pues, que si se adopta el criterio de que la carga de trabajo haya de ser una fracción determinada de la de prueba, la viga de sección (4) puede trabajar con una fatiga superior a la de las otras tres, pudiendo admitirse que estas fatigas sean proporcionales a γ . Así si tomamos $R = 10 \text{ kg/mm}^2$ podremos tomar

para la (2), $R = 11,3 \text{ kg/mm}^2$, para la (3), $R = 13,3 \text{ kg/mm}^2$, y para la (4) $R = 15,8 \text{ kg/mm}^2$. No se trata más que de una sugestión, pero lo que parece indudable es que el coeficiente de trabajo no debe ser independiente de la forma de la sección transversal de la viga, como de hecho ocurre en la práctica con muchas piezas comerciales.

Lanzamiento del buque-motor "Infante D. Juan"

por Luis Neira Ingeniero Naval

Este barco y su gemelo «Infante D. Gonzalo» actualmente en gradas, están en construcción en los Astilleros que la «Unión Naval de Levante» posee en Valencia.

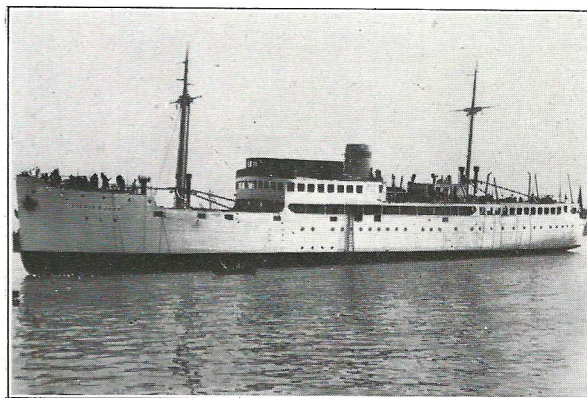
Son barcos de carga y pasaje, con dos hélices y popa de crucero, destinados a la Compañía Trasmediterránea y cuyas características principales son como sigue:

Eslora entre perpendiculares	78'00	mts.
Eslora máxima	81'50	»
Manga en la maestra	12'40	»
Puntal de construcción	7'85	»
Altura entre cubiertas.	2'40	»
Calado en carga.	4'60	»
Desplazamiento en carga	2.850	tons.
Peso muerto	1.200	»
Tonelaje de arqueo bruto	2.444'43	»
Tonelaje de arqueo neto	1.315'27	»
Velocidad a media carga.	16	nudos

Llevan dos motores Diesel M. A. N. sin compresor, con cuatro tiempos, capaces de dar una potencia en conjunto de 2.400 EHP.

La botadura del «Infante D. Juan» se verificó el 25 de febrero del corriente con tiempo mucho más frío que el disfrutado en anteriores botaduras llegándose por las noches hasta dos grados bajo cero, esto obligó a que se pensase en variar las proporciones de la mezcla lubricante empleada hasta la fecha. De ordinario y hasta ahora nos ha dado excelentes resultados esta, se componía de sebo y parafina en la propor-

ción de tres a dos (en peso); se daban varias manos de ensebado hasta alcanzar un espesor de seis milímetros sobre la imada y cuatro bajo la anguila y se interponía entre ambas una capa de jabón blando.

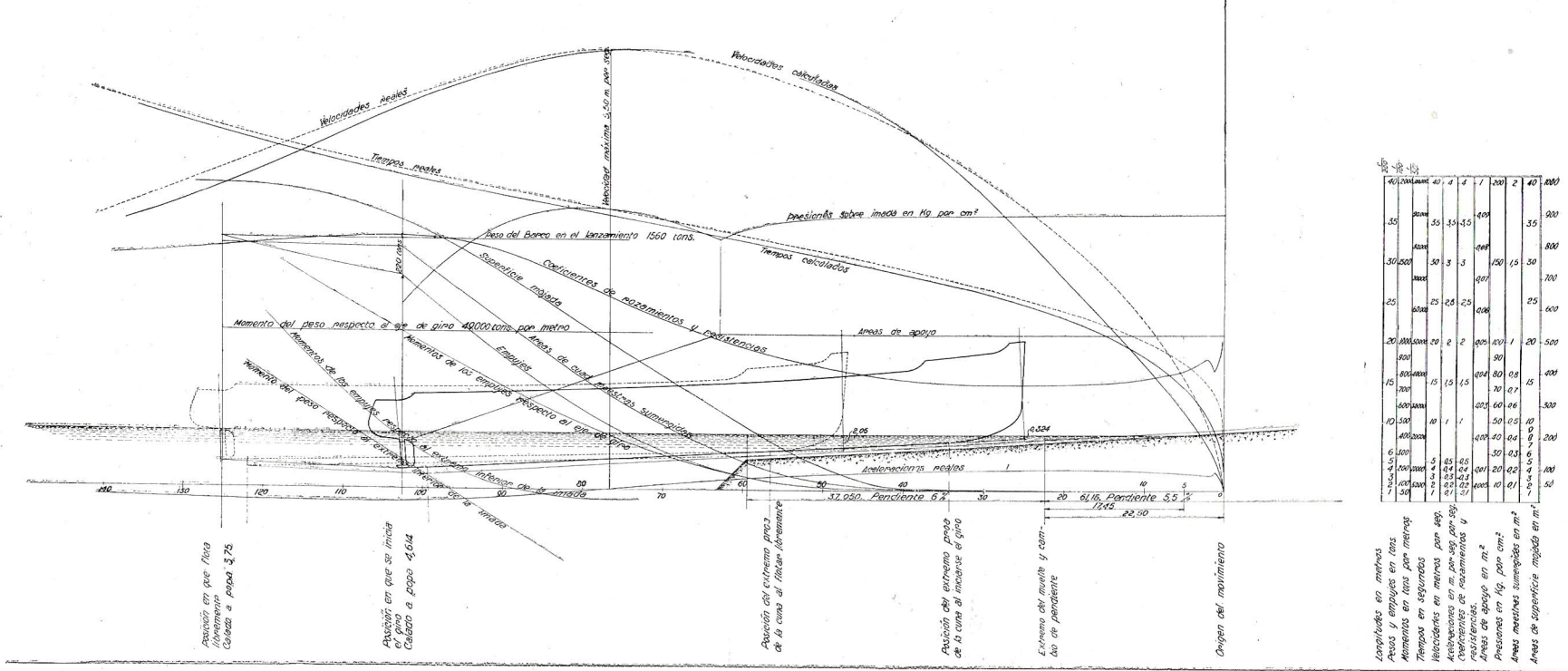


1.—El buque-motor «Infante D. Juan» después del lanzamiento.

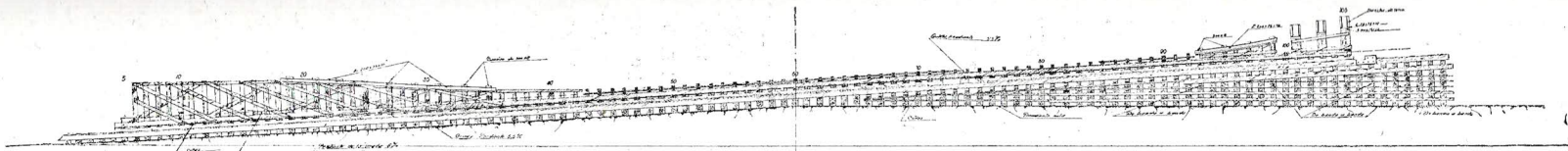
Esta proporción de parafina, quizás excesiva en una región fría es necesaria en nuestro caso, pues siendo su punto de fusión más elevado que el del sebo, impide que con el calor este se ablande y por lo tanto que con muy poca presión sea expulsado al exterior.

Se hicieron varias pruebas, para determinar las nuevas proporciones de la mezcla, llegándose a tres partes de sebo y una de parafina con la que se hizo el lanzamiento. El resultado

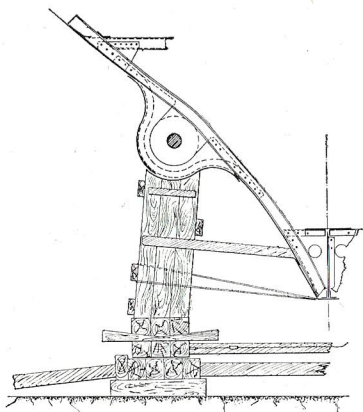
BUQUE "INFANTE D. JUAN"
Curvas de Lanzamiento



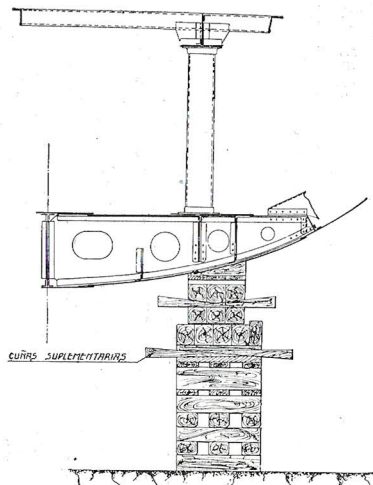
Distancia en metros	Velocidad calculada en m. por seg. por seg.	Velocidad real en m. por seg. por seg.	Tempos calculados en segundos	Tempos reales en segundos	Presiones sobre imado en Kg. por cm²	Áreas de apoyo en m²	Áreas de superficie mojada en m²
0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.05	0.05	100	100	0.05	0.05	0.05
10	0.10	0.10	200	200	0.10	0.10	0.10
15	0.15	0.15	300	300	0.15	0.15	0.15
20	0.20	0.20	400	400	0.20	0.20	0.20
25	0.25	0.25	500	500	0.25	0.25	0.25
30	0.30	0.30	600	600	0.30	0.30	0.30
35	0.35	0.35	700	700	0.35	0.35	0.35
40	0.40	0.40	800	800	0.40	0.40	0.40



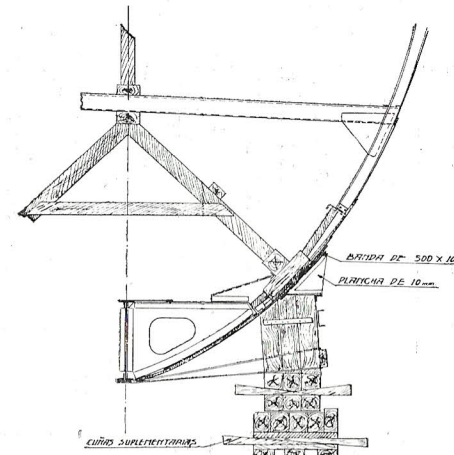
Disposición general de la cuna de lanzamiento.



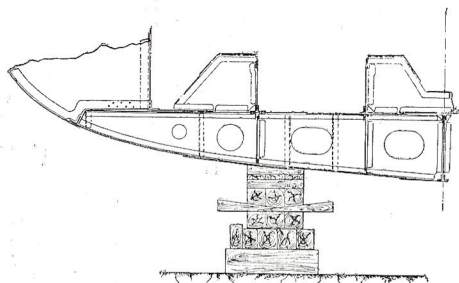
CUADERNA 14



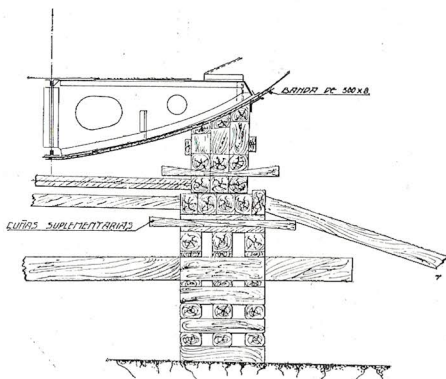
CUADERNA 90



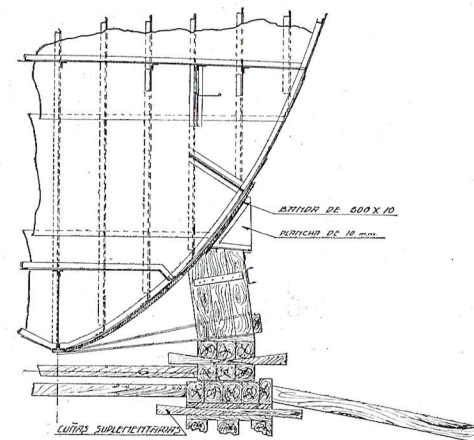
CUADERNA 103



CUADERNA 49



CUADERNA 97



MAMPARO ESTANCO 105

aunque satisfactorio, fué inferior al obtenido en verano con la proporción tres a dos.

Creemos podría rebajarse aun más la cantidad de parafina, pero por no haber podido hacer ensayos más completos, no hemos llegado a resultados definitivos (1).

Adjunto se ve un plano de la disposición general de la cuna de lanzamiento; por él y por las secciones transversales que acompañan se podrá apreciar un detalle interesante de la instalación de aquella.

Se observará en efecto, que la grada se compone de tres trozos de distintas pendientes; la antegrada propiamente tal, que extendiéndose en una longitud de 37'50 metros presenta la del 6 por 100, el primer trozo de grada que la posee del 5'5 por 100 y finalmente el resto horizontal.

La pendiente de la imada es del 6 por 100; la de la quilla del 5'5 por 100 y la altura entre esta y la grada inclinada de 1'25 metros. Dado que la cuaderna maestra del barco que nos ocupa, caía aproximadamente en el cambio de pendiente de la grada, la altura de la imada resultó variable, hasta alcanzar la de 2'75 metros bajo la proa. Naturalmente hubo que disponer una verdadera pi a de picaderos convenientemente apuntalados y arriostrados entre sí hasta alcanzar en cada punto la altura debida; pero se pensó también que al descansar el barco sobre la imada, la presión ejercida sobre el maderamen determinaría una compresión de este y por tanto una desnivelación en el camino de lanzamiento, que era necesario evitar. Esto se consiguió fácilmente colocando bajo la imada y en toda la mitad anterior del barco, además de las cuñas necesarias para levantar el barco, otras suplementarias para golpear sobre ellas si la imada cedía y devolverle su inclinación primitiva. Para acusar esta desnivelación se colocaron testigos de trecho en trecho, consistentes en listones verticales apoyados en el pavimento de la grada y que en su parte alta, llevaban un pequeño taco a tope con el canto superior de la imada.

Dispuesta ya la cuna y efectuado el encebado, se procedió en la madrugada del 25 al levantado del barco; 110 hombres se repartieron a lo largo de las imadas, cada uno estaba encargado de golpear sucesivamente cuatro cuñas que tenían ya asignadas de antemano; en las partes de proa y popa por su mayor dificultad,

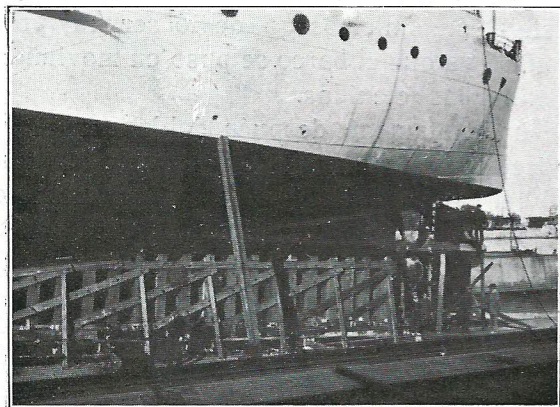
se dispuso un hombre por cada tres cuñas.

En cuatro intervalos se golpeó sobre las cuñas; el primero durante un minuto; inmediatamente después se afianzaron los tirantes y tensores altos de los santos de proa y popa; el segundo fué de dos minutos, esto bastó para que los picaderos de popa se aflojasen y se procediese a sacarlos; los de proa aun seguían fuertes, lo cual es explicable pues por las razones ya dichas el maderamen bajo la fuerte presión cedió algo y se apreció por los listones testigos en descenso de la imada de quince milímetros; se volvió a golpear durante minuto y medio, pero esta vez sobre las cuñas suplementarias, hasta llevar la imada a su verdadera posición; los picaderos de proa se levantaron ya fácilmente y bastó por último otro intervalo de un minuto para que ya todo el barco reposase sobre la cuna y quedase sujeto únicamente por la retenida y los picaderos secos.

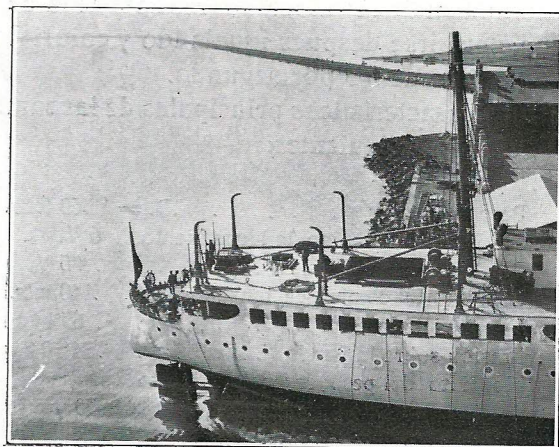
La rotura de picaderos secos y zafado de las retenidas se realizó sin dificultad. El buque estuvo perezoso en despegar por lo que se le empujó con los gatos hidráulicos.

El barco se lanzó con toda su maquinaria a bordo y no llegó a cien toneladas el peso que le faltaba para su alistamiento total. Los cálculos efectuados a priori, demostraron la conveniencia de lastrar a popa para alejarse del peligro del saludo; esto no convenía de ningún modo pues quedando gran voladizo a proa de la cuna había el riesgo de un golpetazo en la antegrada; se lastró pues el pique de popa con 25 toneladas de agua lo que fué suficiente para aumentar en 20 centímetros la diferencia de calado y evitar la cabezada.

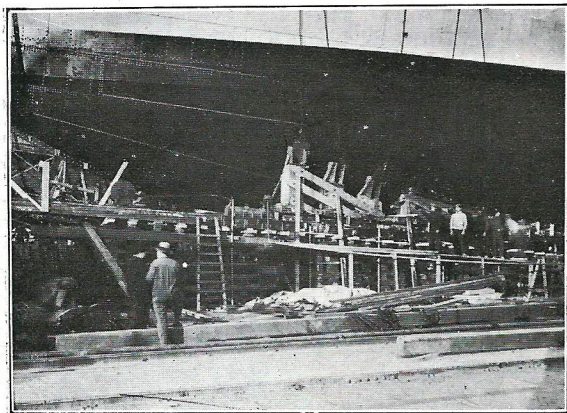
Por las curvas de lanzamiento se podrá seguir la marcha del mismo. La curva de tiempos y velocidades reales están sacadas del aparato registrador de velocidades; las de aceleraciones y rozamientos son consecuencias de aquellas. Si comparamos las curvas reales por las calculadas a priori, se observará que al iniciarse el movimiento, la velocidad fué menor de la prevista, ya que en los primeros 0,10 metros de recorrido, las ordenadas de la curva de tiempos reales son mayores que las calculadas; ésto puede explicarse admitiendo un cierto retraso en el vaciado de los sacos de los picaderos secos, o achacarse a un mayor valor del coeficiente de rozamiento del arranque; después actuando los datos, imprimieron una cierta aceleración que



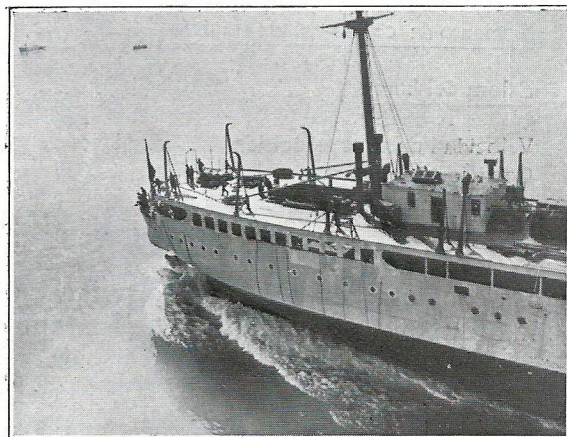
2.—Detalle de la cuna en la popa.



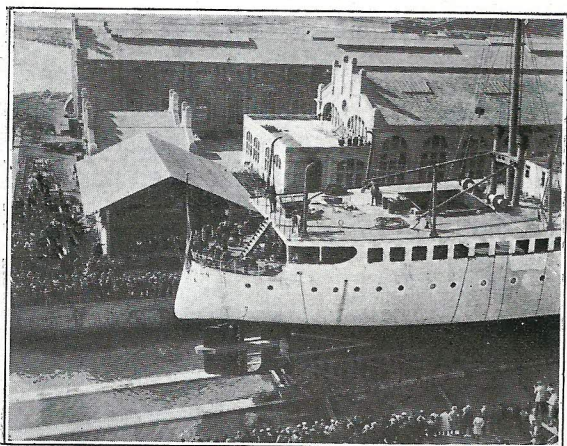
5.—Entrada de la popa en el agua.



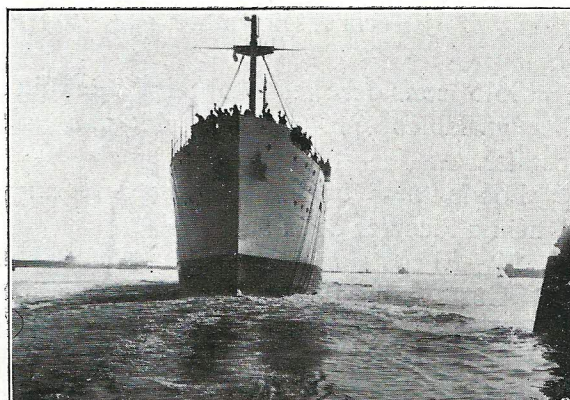
3.—Detalle de la cuna en la proa.



6.—Momento de iniciarse el giro.



4.—El buque en grada momentos antes del lanzamiento.



7.—El buque después de abandonar la grada.

hizo aumentar la velocidad real sobre la calculada; para irse despues igualando y coincidir en un máximo de 5'5 por segundo.

Las características principales de lanzamiento fueron las siguientes:

Peso del barco	D. = 1.560 tons.
Pendiente del camino de lanzamiento.	6 ‰
Pendiente de la quilla.	5'5 ‰
Longitud del camino de lanzamiento .	.140 mts.
Longitud de la cuna 65'14 mts.
Presión sobre la imada 1'70 kgs/cm ²
Momento del peso respecto al punto de giro49.000 tons. mts.
Camino recorrido al iniciarse el giro.	102'5 mts.
Reacción en el punto de giro.	220 tons.
Calados al iniciarse el giro	} a proa. 0'324 mts. a popa. 4,614 »
Caminos recorridos a flotar libremente	
Calados al flotar libremente	} a proa. 2'05 » a popa. 3'75 »
Momento de contra-arfada mínimo	
Momento de contra-arfada mínimo	$\frac{D}{K} = K = 4'15$
Eslora del barco	$\frac{D}{K} = 18'70$
Velocidad máxima adquirida.	5'5 mts. seg.
Coefficiente de rozamiento en marcha	0'0335
Tiempo transcurrido hasta flotar libremente45 segundos.

En cuanto al coeficiente de arranque no ha podido determinarse exactamente, puesto que

el frenado de los picaderos secos falsean su investigación; sin embargo debió ser muy próximo 0,06 ya que el barco se puso en movimiento al soltar las retenidas.

Inmediatamente después del lanzamiento se procedió a determinar la deformación longitudinal del barco; mediante un sistema de miras colocadas ya de antemano se pudo apreciar una deformación por quebranto de 6 milímetros de flecha; que en 78 metros de longitud viene a ser $\frac{1}{13.000}$ de la eslora: deformación verdaderamente explicable por los mayores empujes en su centro que en sus extremos.

En las fotografías se observarán diversas fases del barco durante el lanzamiento así como detal es de la instalación de la cuna; en las secciones transversales, por las cuadernas 103 y 105 se apreciará el reforzadode proa y la disposición de bandas y fuertes consolas para resistir las 220 toneladas de reacción al iniciarse el giro.

(1) Como nota cómica podemos decir, que un visitante que insospechadamente se posó sobre la imada ensebada, resbaló y sentado sobre ella se deslizó vertiginosamente hasta el agua, con el consiguiente deterioro de su flamante vestimenta y la natural sorpresa del paciente y de los circunstantes.