

3410

---

INSTITUTO DEL MAR

SERIE DE INFORMES ESPECIALES N°. IM-32

Evaluación Preliminar de las pérdidas de  
Sólidos en el Agua de Sangre (Sanguaza)  
de Anchoveta en la Industria Harinera del  
Perú

José Sánchez T.  
Edmundo Icochea U.

Callao, Setiembre de 1968

DIRECCION TECNICA

IMARPE  
INVENTARIO  
2010

IMARPE  
INVENTARIO  
2011

IMARPE  
INVENTARIO  
2009

## I N D I C E

	<u>Pág. N°.</u>
RESUMEN.....	3
1.- INTRODUCCION.....	5
2.- FINALIDAD.....	5
3.- ESTADISTICAS.....	7
3.1 Cantidad de anchoveta procesada por meses entre los años de 1963/67.....	7
3.2 Cantidad de harina de anchoveta producida entre los años 1963/67.....	8
3.3 Cantidad de aceite de anchoveta producida y exportada entre los años 1963/67.....	9
4.- PROCESO DE FORMACION DEL AGUA DE SANGRE.....	9
5.- PERDIDAS POR EL MANIPULEO DEL PESCADO DESDE LA CAPTURA HASTA ANTES DE SU PROCESAMIENTO.....	12
5.1 Desde la pesca hasta la llegada al absorbente.	12
5.2 Desde la descarga hasta la fábrica.....	12
5.3 En la fábrica hasta el cocinador.....	16
6.- DESCRIPCION DE LOS METODOS EMPLEADOS EN LA EVALUACION DE LAS PERDIDAS DE AGUA DE SANGRE.....	17
6.1 Controles, mediciones y muestreos.....	17
6.2 Análisis químicos y determinaciones en el Laboratorio.....	22
7.- RESULTADOS.....	24
7.1 Evaluación de las pérdidas de sanguaza en el absorbente y tolva de control.....	24
7.1.1 Composición química.....	26
7.1.2 Cálculos comparativos.....	27
7.1.3 Otra forma de expresar las pérdidas....	28
7.2 Evaluación de las pérdidas de sanguaza en los camiones transportadores.....	29

	<u>Pág. N°.</u>
7.2.1 Composición química.....	31
7.2.2 Cálculos comparativos.....	32
7.2.3 Otra forma de expresar las pérdidas....	32
7.3 Evaluación de las pérdidas de sanguaza en las pozas o depósitos de las fábricas.....	33
7.3.1 Composición química.....	34
7.3.2 Cálculos comparativos.....	35
7.3.3 Otra forma de expresar las pérdidas....	35
8.- CONCLUSIONES.....	36
9.- AGRADECIMIENTOS.....	37

---

## RESUMEN

La anchoveta desde su captura, durante su transporte en las embarcaciones pesqueras, en la descarga por absorbentes, en la conducción hacia las fábricas y también durante el tiempo de almacenaje en los depósitos de las plantas antes de su reducción, pierde gran cantidad de líquido que va acompañado de sólidos, llamado "Agua de sangre" que está constituida fundamentalmente por los mismos componentes del pescado.

Para nuestros estudios denominaremos "Agua de Sangre" a la proveniente del pescado y "Sanguaza" a la que además incluye agua de mar que se utiliza durante la descarga.

Las pruebas para la evaluación se llevaron a cabo en instalaciones industriales de las fábricas harineras ubicadas en el Callao.

Las pérdidas promedios que a continuación se mencionan, han sido calculadas con relación a la anchoveta descargada en los depósitos de almacenamiento de las fábricas en las tres etapas siguientes:

### Por T.M.B. de anchoveta:

1. En el absorbente y tolva de control:

108 Kgs. de sanguaza equivalente a

47.5 Kgs. de anchoveta.

2. En los camiones que transportan anchoveta a las fábricas: 31.8 Kgs. de sanguaza equivalente a 11.2 Kgs. de anchoveta.
3. En las pozas de almacenamiento: 102 Kgs. de sanguaza equivalente a 46.4 Kgs. de anchoveta, con tiempo normal de almacenaje.

De lo que se deduce que las pérdidas promedios totales son de 105.1 Kgs. anchoveta por T.M.B., es decir, 10.51% de la anchoveta descargada en los depósitos de las fábricas.

Si consideramos que en las tres etapas las pérdidas fuesen recuperables, éstas significarían, de acuerdo a las estadísticas de captura del año 1966 que fue de 8'529,821 T.M.B., una recuperación en materia prima de aproximadamente 1'000,000 de T.M.B.

El problema es de gran magnitud, para lo cual se requiere de ensayos y estudios minuciosos a fin de encontrar el método más eficiente de recuperar estas pérdidas, que afecta los intereses de los industriales y del país, redundando en desmedro de nuestros recursos naturales.

## 1. INTRODUCCION

La anchoveta (*Engraulis ringens*) desde el momento en que es extraída del mar hasta su procesamiento pasa por diversas etapas de manipuleo. Así, desde la captura y durante el transporte, la descarga y almacenamiento, pierde gran cantidad de líquido llamado "Sanguaza", que está constituido por agua, sangre, sólidos, aceite y sales minerales. El contenido de sólidos totales se incrementa conforme progresa la hidrólisis que sufre la materia orgánica de la anchoveta.

El volumen y la cantidad de sólidos contenidos en la sanguaza, dependerá del estado de conservación de la anchoveta, manipuleo y otros factores; esta pérdida constituye parte de la materia prima que debe ser recuperada en lo posible. Teniendo en consideración este criterio, las investigaciones tecnológicas que ha efectuado el Instituto del Mar, se dirigieron hacia dos objetivos principales:

- 1- Evaluación de las pérdidas de sólidos en la sanguaza.
- 2- Métodos de recuperación de estos sólidos.

## 2. FINALIDAD

El presente estudio tiene por objeto hacer una evaluación preliminar, mediante análisis, mediciones y cálculos del volumen de sanguaza y su contenido en sólidos y aceite; además, determinar la cantidad de sales minerales, cloruros (como

cloruro de sodio) densidad, pH, etc. que serán de utilidad para determinar un eficiente método de recuperación.

Para la evaluación de las pérdidas, los datos obtenidos han sido relacionados con la cantidad de anchoveta almacenada en las fábricas. Estas pérdidas que sufre la industria, cuya recuperación no sólo aumentaría el volumen de producción de harina, sino que debido a sus componentes tanto en proteínas como en aminoácidos esenciales, contribuirán a aumentar la calidad, valor nutritivo y por ende el valor biológico de la harina de anchoveta.

Un punto interesante y digno de hacer mención es que, las estadísticas conocidas sobre la cantidad de anchoveta capturada se hacen a base de los datos proporcionados por las fábricas y los absorbentes; este hecho trae como consecuencia que los cálculos posibles de realizar, lleven como error el no considerar las grandes pérdidas debidas a la sanguaza.

3. ESTADISTICAS

Cuadro N° 1

3.1 Cantidad de anchoveta procesada por meses entre los años de 1963/1967, en T.M.B.

MESES	A Ñ O S				
	1963	1964	1965	1966	1967
Enero	822,025	1'130,190	1'129,736	1'495,273.0	1'598,033.3
Febrero	254,711	781,838	744,566	1'125,481.2	602,271.6
Marzo	681,048	1'098,029	1'120,212	1'236,490.5	929,642.9
Abril	751,094	919,453	840,175	1'071,376.5	1'262,657.0
Mayo	894,374	715,329	715,611	1'004,239.5	1'107,708.4
Junio	505,170	494,898	496,869	-, -	145,032.3
Julio	208,088	456,633	32,442	-, -	-, -
Agosto	198,327	301,064	-, -	-, -	-, -
Setiembre	258,915	257,151	80,840	690,081.6	261,744.0
Octubre	427,983	700,864	222,798	918,071.8	1'245,211.2
Noviembre	630,099	997,499	659,504	6,864.2	1'266,417.5
Diciembre	791,412	1'010,419	1'199,641	981,942.5	1'405,905.5
TOTALES:	6'423,244	8'863,367	7'242,394	8'529,820.8	9'824,623.6

FUENTE: Instituto del Mar del Perú.



Cuadro N° 2

3.2 Cantidad de harina de anchoveta producida por meses  
entre los años de 1963/67, en T.M.B.

MESES	A Ñ O S				
	1963	1964	1965	1966	1967
Enero	145,538	195,427	193,863	242,380	284,978
Febrero	45,797	125,045	122,243	180,027	108,535
Marzo	121,936	174,918	191,892	197,076	162,462
Abril	129,002	158,222	149,662	174,734	225,407
Mayo	160,204	122,995	129,759	174,859	211,134
Junio	98,636	91,533	93,734	493	30,077
Julio	39,240	83,481	12,256	428	-,-
Agosto	38,075	55,803	-,-	246	-,-
Setiembre	47,808	49,034	16,748	135,468	50,899
Octubre	76,709	129,914	41,135	175,711	232,123
Noviembre	116,141	181,037	116,421	2,337	240,310
Diciembre	139,266	180,340	213,648	187,319	259,804
TOTALES:	1'158,352	1'547,749	1'279,361	1'470,478	1'805,729

FUENTE: Instituto del Mar del Perú.

Cuadro N° 3

3.3 Cantidad de aceite producido y exportado en T.M.B.

Años	1963	1964	1965	1966	1967
Producción	154,771	165,026	124,880	146,708.0	291,819.1
Exportación	25,477	110,559	137,460	87,389.1	192,710.0

FUENTES: Servicio de Pesquería (1963).  
Oficina Sectorial de Planificación Pesquera (1964 a 1966).  
Instituto del Mar (1967).

4. PROCESO DE FORMACION DEL AGUA DE SANGRE

El agua de sangre se forma a expensas de los sólidos solubles e insolubles del pescado, debido generalmente a las presiones en el almacenamiento, temperaturas ambientales relativamente altas que aceleran la autólisis, o sea, el desdoblamiento natural que sufre la materia orgánica por procesos enzimáticos. Al iniciarse la autólisis, se liberan una serie de compuestos que son utilizados por microorganismos y éstos a su vez, mediante sus propias sustancias catalizadoras, actúan hidrolizando otros, que van aumentando el grado de descomposición y la producción de mayor cantidad de agua de sangre.

El proceso fisiológico originado por el esfuerzo que realiza el pez en su intento de liberarse de la red, trae consigo un consumo considerable de sus reservas energéticas, agotándose las sustancias necesarias para la contracción muscular y la aparición de la rigidez cadavérica; igualmente, los glúcidos que regulan el pH y son necesarios para la conservación de la carne. Por esto, los peces que han sufrido fatiga desarrollan sólo una rigidez superficial y abreviada, lo que repercute desfavorablemente en la calidad de la carne. El tiempo del "Rigor mortis" es en efecto decisivo para la conservación del pescado, ya que durante el mismo se hallan atenuados los procesos enzimáticos y bacterianos, que alteran las proteínas musculares. Esto tiene mucha importancia, pues la actividad de las enzimas proteolíticas, como la catepsina y la glicilglicindipeptidasa son especialmente intensas en tejido muscular del pescado.

Otro factor que influye en la calidad del pescado, es el cambio de permeabilidad de la pared intestinal; las bacterias que normalmente existen en el intestino y que son necesarias para el proceso digestivo, pasan al cuerpo del pescado y toman parte activa en su descomposición.

La presencia del óxido de trimetilamina constituye junto con el ácido láctico muscular, un buen sustrato nutritivo bacteriano.

Además de lo anteriormente citado, para la formación de mayor o menor cantidad de agua de sangre, se suman una serie de factores que afectan al pescado desde la captura hasta su procesamiento, como son:

- Tipo de faena de pesca y el método utilizado para transportar la anchoveta de la red a la bodega de la embarcación.
- Distancia desde la zona de pesca hasta la descarga; forma y condiciones sanitarias de la bodega; clima y condiciones hidrológicas.
- Sistema de descarga y transporte a las fábricas.
- Diseño de las pozas de almacenamiento en las fábricas.
- Tiempo de almacenaje hasta su procesamiento.
- Tipo de transporte de la anchoveta desde la poza a los cocinadores (si se utiliza o no agua para su lavado).
- Condiciones sanitarias, absorbentes, transportadores y pozas.

Además, se debe agregar la mayor o menor contaminación de microorganismos que activan la descomposición del pescado, y que son ayudados por la temperatura y sustratos nutritivos.

5. PERDIDAS POR EL MANIPULEO DEL PESCADO DESDE LA CAPTURA HASTA ANTES DE SU PROCESAMIENTO

Hemos dividido la descripción en 3 partes principales:

- 5.1 Desde la pesca hasta la llegada al absorbente
- 5.2 Desde la descarga hasta la fábrica
- 5.3 En la fábrica hasta el cocinador

5.1 Desde la pesca hasta la llegada al absorbente

Durante el transporte de la anchoveta en las bodegas de las embarcaciones, desde el lugar de captura hasta el absorbente, se tiene pérdidas de mayor o menor cuantía, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Cantidad de anchoveta almacenada en las bodegas;
- Diseño de las bodegas;
- Condiciones marítimas durante el viaje;
- Tiempo de transporte.

5.2 Desde la descarga hasta la fábrica

De acuerdo a las condiciones marítimas en las cercanías de la playa, se utilizarán los absorbentes sobre el muelle o sobre un lanchón como condición esencial para una buena descarga.

Entre los sistemas de descarga, se pueden mencionar principalmente tres: mecánicos, hidráulicos y neumáticos.

- a) Sistemas mecánicos.- Se caracterizan por que sólo se pueden utilizar para volúmenes limitados de pescado por hora; algunos de ellos son los siguientes: Capachos, Grabhoist y elevadores automáticos, fijos y portátiles, dependiendo su uso del abrigo de los puertos.

La pérdida se debe a la acción de los elementos mecánicos.

- b) Sistemas hidráulicos de descarga.- Son los más usados en la industria de harina de anchoveta, debido a los grandes volúmenes que pueden descargar. Para este sistema se utiliza principalmente las bombas centrífugas. El equipo de bombeo consiste esencialmente de la bomba de descarga que generalmente puede ser de 6, 8 y hasta de 12 pulgadas de diámetro. El pescado no es transportado por una paleta como sería el caso de una bomba corriente, sino que es succionado por el vacío producido.

Para utilizar la bomba, debe usarse agua como medio de transporte; que se agrega a la bodega en forma continua mientras dura la descarga.

La mezcla de materia prima y agua, contiene de 20 a 50% de pescado, obteniéndose capacidades de descarga que varían de 40, 60 y 100 T.M.B. de pescado por hora, según la altura.

La pérdida se debe principalmente a la insuficiente cantidad de agua en el transporte.

Desaguadores:

A la salida de cualquier sistema de descarga que use agua como medio de transporte, el pescado deberá ser desaguado, produciéndose pérdidas de sólidos que van al mar conjuntamente con la sanguaza.

Los principales tipos usados para esta operación son los siguientes:

- Tambor perforado rotatorio, que debido a la fácil construcción y bajo costo es ampliamente empleado; la desventaja que presenta es que el pescado resulta bastante golpeado a consecuencia de la velocidad de rotación y deteriorado por las perforaciones del tamiz.
- Malla transportadora de alambre, que aunque su costo es superior al anterior presenta menos posibilidad de pérdidas por maltrato del pescado y se puede utilizar para llevar el material a pequeñas alturas. La abertura de la malla puede ser de 4 a 6 mm. y la velocidad de transporte de 1.5 a 2 m/seg.
- Transportador de Rastras, que debe ser usado sólo cuando se requiere elevar el pescado en pendientes muy pronunciadas (más de 45°) ya que su costo es mayor y

requiere más potencia. Las pérdidas se ocasionan por acción mecánica.

- Desaguadores vibratorios, de uno o varios elementos, en los que a medida que avanza el pescado sobre rejillas, hasta cualquiera de los sistemas de transporte, se va efectuando el desaguado según la frecuencia del movimiento horizontal que se ejerce en el pequeño recorrido. La pérdida también en este caso se debe a la acción mecánica.

c) Sistema Neumático.- Se caracteriza por la descarga al vacío sin adicionar agua, reduciendo las pérdidas al mínimo.

Transporte a la planta.- Existen dos casos bien diferenciados: si la planta está situada cerca al muelle (menos de 300 m.), o si se encuentra a mayores distancias.

En el primer caso se emplea tubería o medios mecánicos; en el segundo, exclusivamente camiones.

Por medio de tubería, aunque de mayor costo inicial, se transporta el pescado hasta el depósito o poza de almacenamiento; el diámetro empleado generalmente es de 10-12 pulgadas. Se usa flume o canoa inclinada cuando la distancia horizontal es pequeña entre el punto de descarga y la poza de almacenamiento y si el desnivel entre ellos no es demasiado grande.



Para distancias pequeñas, en casos especiales, también puede usarse carros Decauville o de otro tipo. Igualmente, para este caso, la faja transportadora puede ser el sistema ideal, aunque en la práctica se usa poco por su alto costo inicial.

Debido a las pérdidas por lavado en el sistema de descarga y transporte con agua, deberá preferirse en lo posible el sistema neumático.

Para transportar a grandes distancias se emplean camiones con tolva de volteo que por lo general tienen capacidades de 8-12 T.M.B.

### 5.3 En la fábrica hasta el cocinador

En la mayoría de las empresas pesqueras que descargan el pescado directamente del absorbente, el "Pesaje" o cubicación se determina contando el número de capachos descargados en el muelle, cubicando depósitos o llenando y vaciando tolvas previamente cubicadas.

En las fábricas que emplean camiones, el pesaje se hace en balanzas de plataforma apropiada, descontándose el peso del camión.

Para el almacenamiento del pescado, se debe tener en cuenta el volumen de los depósitos, los cuales a su vez dependerán de la capacidad de producción de la planta, del tiempo, del diseño y de la especie a almacenar.

El pescado va perdiendo agua de sangre por estrujado y descomposición bacteriológica y enzimática; de ahí la importancia de contar con pozas relativamente pequeñas y de poco fondo que posean un declive tal, que facilite el deslizamiento natural del pescado; además deberán tener una cantidad suficiente de rejillas para drenar el agua de sangre producida y disponer de techo para proteger el pescado.

El transporte al cocinador se hace generalmente por medio de rastras con mallas para que vaya desaguando la materia prima.

En muchas plantas se acostumbra lavar el pescado antes de alimentar al cocinador, perdiéndose de esta manera gran cantidad de sólidos que son arrastrados por el agua de lavado.

## 6. DESCRIPCION DE LOS METODOS EMPLEADOS EN LA EVALUACION DE LAS PERDIDAS DE SANGUAZA

### 6.1 Controles, mediciones y muestreos

#### 6.1.1 En el absorbente y tolva de control (Gráfico N° 1)

Fue elegido un absorbente ubicado en el Muelle del Terminal Pesquero del Callao, que poseía 2 líneas de descarga de las siguientes características:

- 2 bombas de succión de 20 HP a 1740 rpm. colocadas en el muelle.
- 2 desaguadores vibratorios de 3 elementos cada uno.

- 100 metros entre la bomba de succión y la descarga a los camiones transportadores. Diferencia de niveles de 9 metros.
- Un promedio de descarga de anchoveta de 40 T.M.B. por hora por cada una de las líneas.
- Poza de almacenamiento para agua de recirculación, con capacidad para 63 m<sup>3</sup>.
- 2 tanques colocados entre los desagües.

Sistema de funcionamiento.- Por una de las líneas es bombeada el agua del mar a la poza hasta un nivel que varía entre 40 y 50 cms. de altura, de acuerdo a la cantidad de pescado declarada por las bolicheras y su estado de conservación.

Se envía el agua, pasando por los tanques colocados entre los desagües, hasta la bodega de la bolichera ubicada en el extremo del muelle. Por medio de la bomba de succión se envía el pescado con el agua hasta los desagües colocados encima de los camiones transportadores. En los desagües se separa gran parte del líquido, que vuelve a la poza de recirculación y la anchoveta va a los camiones.

Toma de muestra.- En los puntos B' y B'' mostrados en el Gráfico N° 1 se procedió a coleccionar muestras

progresivas cada 50 T.M.B. de anchoveta descargada por el absorbente, con el objeto de conocer la forma en que se concentraba y aumentaba la cantidad de sólidos en la sanguaza.

Antes de iniciar la descarga, para dotar a la poza de agua de recirculación, se llenó con agua de mar hasta 42 cms. sobre fondo, tomándose una muestra representativa. También se controló el tonelaje de anchoveta descargada y fue separada una cantidad representativa.

#### 6.1.2 En los camiones transportadores

Se controlaron los camiones que llevaban anchoveta desde un absorbente situado en el Terminal Pesquero del Callao, hasta una fábrica de harina de pescado ubicada a 4 Kms. del muelle.

De acuerdo a la distancia recorrida por el vehículo y al tratamiento durante el viaje, se determinaron cantidades de sanguaza en la siguiente forma:

Se procedió a pesar los camiones al momento de ingresar a la fábrica con su carga completa (el peso de los camiones vacíos había sido controlado con anterioridad), luego se drenó la sanguaza abriendo los grifos que poseen estos vehículos. Después de esta operación se volvieron a pesar los camiones antes de descargar la anchoveta en las pozas. La diferencia

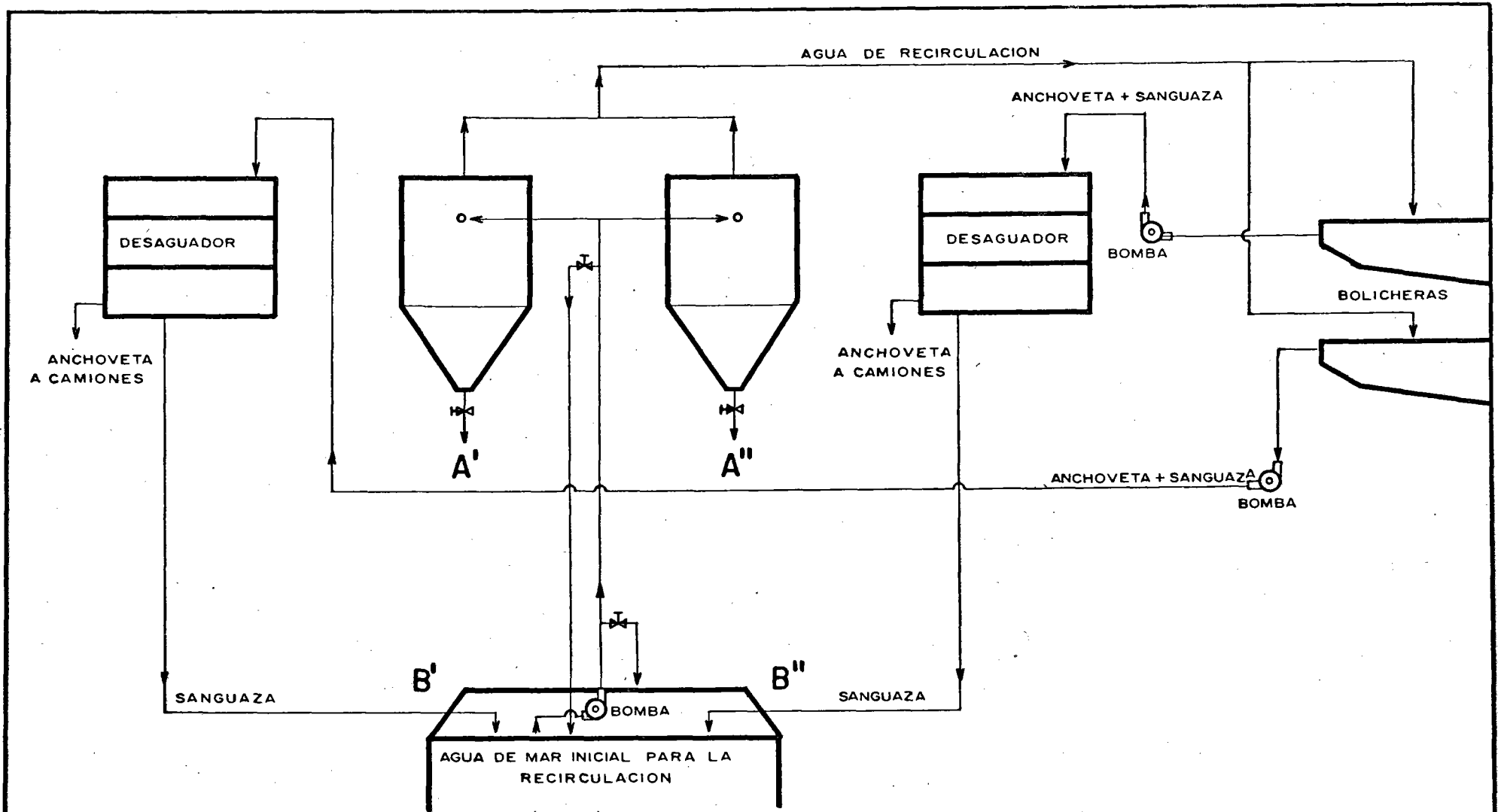


GRAFICO N° 1.- DIAGRAMA DEL CIRCUITO EN EL ABSORBENTE

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU  
 DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA  
 Programa de Investigaciones  
 Tecnológicas Industriales

de pesos, nos daba la cantidad de sanguaza durante el transporte. El peso de la anchoveta descargada también fue controlado.

Toma de muestra.- Al efectuarse el drenado se le tomó muestra de sanguaza y de anchoveta a uno de cada 3 camiones, las que fueron colectándose para obtener la muestra promedio.

### 6.1.3 En las pozas de almacenamiento de la fábrica

Previo estudio de las instalaciones en las pozas de varias plantas, se eligió una fábrica ubicada en la Avenida Argentina, Callao. Las capacidades de las pozas de almacenamiento de anchoveta eran de  $238 \text{ m}^3$  cada una y la poza recolectora de sanguaza de  $2 \text{ m}^3$ .

Para efecto de las pruebas, se había medido con anterioridad y en repetidas oportunidades, los caudales de las salidas de sanguaza y de agua. Al realizar las pruebas se controlaron los tiempos durante los cuales la sanguaza era desalojada por bombeos. Se evitó de incluir el agua que normalmente se emplea para ayudar al deslizamiento de la anchoveta a los tornillos transportadores.

Toma de muestra.- Se controló todos los pesos de la anchoveta descargada en las pozas, anotándose el lugar de pesca, tiempo de captura, estado de conservación, tamaño promedio, etc.

Las muestras de sanguaza se tomaron periódicamente de esta forma se obtuvieron muestras progresivas y una representativa de toda la sanguaza desalojada. También se realizaron muestreos de ancho veta descargada de cada uno de los camiones correspondientes a cada bolichera.

## 6.2 Análisis químicos y determinaciones en el Laboratorio

Se describirán brevemente los diversos métodos que se adoptaron para llegar a la evaluación de las pérdidas del agua de sangre.

A las diferentes muestras, según la información requerida se efectuaron algunas o la mayoría de las siguientes determinaciones:

### Análisis químicos:

- Sólidos totales
- Grasa por el método de Soxhlet
- Grasa por el método de Gerber
- Grasa por el método de Benceno
- Sales minerales o cenizas
- Cloruros (como ClNa) por el método de Mohr
- Sólidos insolubles en caliente (Sol. insol. en cal.)
- Sales minerales de los sólidos insolubles en caliente (Sal. Min. de los sól. insol. en cal.).
- Agua
- Proteínas por el método de Kjeldahl.

Determinaciones:

- pH
- Densidad

En el Informe N° 20 del Instituto de Investigación de los Recursos Marinos, están descritos la mayoría de los métodos empleados. Sin embargo, las adaptaciones de los mismos o los que no aparecen en aquél se describen a continuación:

Grasa por el método de Soxhlet

Muestra: Pesar exactamente 20 grs. de sanguaza.

- Evaporar en estufa a 80°C hasta que la muestra pese más o menos 5 grs. (25% del peso inicial).
- Agregar aproximadamente 10 grs. de sulfato de sodio anhidro y mezclar íntimamente.
- Colocar la muestra en dedales de extracción y usar éter etílico como solvente. Pesar la grasa extraída y calcular el porcentaje.

Grasa por el método de Gerber

Muestra: en caso que la sanguaza tenga un alto contenido de sólidos, diluir al 50% con agua destilada y tomar 11 ml.

- Agregar 10 ml. de ácido sulfúrico al 85% en peso.
- Agregar 1 ml de alcohol amílico.
- Centrifugación a 1200 rpm. durante 5 minutos.
- Hacer la lectura en la escala de los butirómetros (referir a la muestra inicial).



### Sólidos insolubles en caliente

Muestra: 25 grs. si es líquida y la mitad o menos si es sólida.

- Agregar 30 ml. de agua destilada.
- Calentar hasta 90-95°C.
- Filtrar empleando papel de filtro N° 5 marca Munktell's previamente tarado y el residuo secar en estufa a 103°C durante 4 horas.
- Enfriar en desecador, pesar y calcular el porcentaje de sólidos insolubles en caliente.

### Sales minerales de los sólidos insolubles en caliente

Muestra: residuo de los sólidos insolubles en caliente.

- Colocar en crisol y llevar a cenizas negras con mechero de gas.
- Calcinar en mufla a 550°C hasta cenizas blancas.
- Enfriar en desecador y pesar descontando el peso de las cenizas del papel filtro, y calcular el porcentaje de sales minerales de los sólidos insolubles en caliente.

### pH y densidad

Se determinaron empleando un potenciómetro Beckman Zero-matic y el densímetro Cenco.

## 7. RESULTADOS

### 7.1 Evaluación de las pérdidas en el absorbente y tolva de control

Se efectuaron tres pruebas en un absorbente ubicado en el

el muelle del Terminal Pesquero del Callao. Se describirá una de ellas que puede considerarse como promedio.

Para efectuar esta prueba, la poza de recirculación se llenó con agua de mar hasta un nivel equivalente a 15.7 T.M.B.

No fue necesario desalojar sanguaza y reemplazarla por agua de mar. Esto facilitó la toma de muestras de sanguaza cada 50 T.M.B. de anchoveta descargada y nos permitió a la vez observar, el incremento en la concentración de la sanguaza.

Al finalizar la prueba habían 46.5 T.M.B. de sanguaza en la poza de recirculación. Se controlaron 286 T.M.B. de anchoveta que fueron capturadas por 4 bolicheras al sur del Callao, 8 horas antes de llegar al absorbente. La anchoveta tenía 12 cms. como tamaño promedio y su estado de conservación era aceptable.

Cuadro N° 4

7.1.1 Composición química de la Sanguaza, Anchoveta y Agua de mar en el absorbente

a) Sanguaza

- Agua -----		89.80 %
- Sólidos totales		
-Grasa -----	2.40%	} ----- 10.20 %
-Sólidos no grasos:		
- Sales minerales ..... 2.80%	7.80%	
- Proteínas ..... 5.00%		
	Total -----	100.00 %
- Cloruros (como ClNa)-----	2.10%	
- Sól.insol. en cal. -----	5.20%	
- Sales min. de los sól. insol. en cal. -----	0.30%	

b) Anchoveta

- Agua -----		73.20 %
- Sólidos totales		
- Grasa -----	7.60%	} ----- 26.80 %
- Sólidos no grasos -----	19.20%	
	Total-----	100.00 %
- Cloruros (como ClNa).....	0.5 %	

c) Agua de mar

- Agua -----		95.80 %
- Sólidos totales -----		4.20 %
	Total -----	100.00 %

Cloruros (como ClNa) ..... 3.5 %

### 7.1.2 Cálculos comparativos

Al comenzar la prueba se agregó a la poza de recirculación 15.7 T.M.B. de agua de mar, la que contenía 4.2% de sólidos totales (según el Cuadro N° 4), o sea, 0.660 T.M.B. Al término de la prueba, se tenía 46.5 T.M.B. de sanguaza con un contenido de 10.2% de sólidos totales, o sea 4.74 T.M.B. Lo que quiere decir que el agua que en gran parte es agua de sangre y que se determinó en la bodega fue: 30.8 T.M.B. Considerando este líquido como agua de sangre y relacionando con las 286 T.M.B. de anchoveta controladas en la descarga, el agua presente fue de 10.8%, lo que significa que por cada T.M.B. de anchoveta se pierden o producen 108 Kgs. de agua de sangre.

Los sólidos que le corresponden al agua de sangre sería de 4.08 T.M.B. ( $4.74 - 0.66$ ) que relacionados con las 30.8 T.M.B. encontramos que esta debería haber tenido 13.25% de sólidos totales.

Basándonos en los análisis químicos (Cuadro N° 4) y de acuerdo con la sanguaza controlada, podemos confeccionar el siguiente cuadro:

Cuadro N° 5

Pérdidas de los componentes del agua de sangre en  
Absorbente y tolva de control

	Componentes agua de san gre % (°)	Pérdidas Kgs. T.M.B. anchoveta
Sólidos totales	13.25	14.30
Grasa	3.60	3.90
Sólidos no grasos	9.64	10.40
Sales minerales	2.44	2.60
Proteínas	7.21	7.80
Cloruros (ClNa)	1.40	1.50
Sólidos insolubles en caliente.	7.50	8.10
Sales minerales de los sól.ins. en caliente.	0.45	0.50

(°) Calculadas.

7.1.3 Otra forma de expresar las pérdidas

Sólidos no grasos del agua de sangre expresados como  
Anchoveta

Sobre la base de la composición química promedio de la anchoveta, al dividir 100/19.2 hallamos el factor 5.2.

Significa que al multiplicar las cantidades de sólidos no grasos por 5.2, estaremos refiriéndolos a anchoveta.

Según el Cuadro N° 5, los sólidos no grasos son 10.4 Kgs./T.M.B. de anchoveta, donde están incluidos 1.5 Kgs. de ClNa. Comparando estos sólidos con los de la anchoveta, encontraremos un exceso de cloruro de sodio.

Si expresamos los sólidos del agua de sangre, con la misma proporción de cloruro de sodio que los de la anchoveta se tiene 9.14 Kgs. de sólidos no grasos/T.M.B. de anchoveta. Utilizando el factor de conversión, encontramos la pérdida de:

47.5 Kgs. de anchoveta/T.M.B. de anchoveta.

## 7.2 Evaluación de las pérdidas en los camiones transportadores

Las unidades de transporte empleadas en esta prueba tenía capacidades que fluctuaban entre 8 y 12 T.M.B. de anchoveta. Los camiones previamente pesados se cargaron con anchoveta en un absorbente ubicado en el Terminal Pesquero del Callao. En este punto se trató de que los camiones eliminen la mayor cantidad de sanguaza remanente que provenía de la descarga por el absorbente.

Al llegar a la fábrica situada a 4 kms. del absorbente, los camiones fueron pesados y luego se procuró eliminar toda la sanguaza acumulada durante el transporte. Los camiones fueron pesados nuevamente, para conocer el peso de sanguaza y el de la anchoveta a descargarse en las pozas.

De cada tres camiones se obtuvieron muestras de sanguaza y anchoveta que fueron formando las respectivas muestras representativas.

A continuación se presenta un cuadro confeccionado a base de los datos de la prueba.

Cuadro N° 6

Pérdidas de Sanguaza en los camiones transportadores de anchoveta a las fábricas

Unidad de transporte N°	Anchoveta más sanguaza Kgs.	Anchoveta des cargada en po za Kgs.	Sanguaza Kgs.	Pérdidas Kgs. de sanguaza/ T.M.B. anchoveta
1	-	9,350	-	-
2	-	8,870	-	-
3	-	10,900	-	-
4	-	1,580	-	-
5	7,575	7,150	425	59.5
6	7,620	7,350	270	36.7
7	8,225	7,985	240	30.0
8	10,000	9,575	425	44.5
9	9,025	8,775	250	28.5
10	6,275	6,125	150	24.5
11	9,680	9,505	175	18.4
12	10,420	10,125	295	29.2
13	-	7,575	-	-
14	7,895	7,770	125	16.1
15	-	9,865	-	-
16	4,020	3,830	190	49.5
17	8,550	8,375	175	20.9
18	8,425	8,230	195	23.7
19	8,925	8,645	280	32.4
		151,580	Promedio	31.8

Características de la anchoveta:

8	-	12	cm. (Peladilla)	-----	50 %
12	-	13	cm.	-----	20 %
13	-	14	cm.	-----	18 %
		14	cm.	-----	12 %

Cuadro N° 7

7.2.1 Composición química de la sanguaza y anchoveta en los camiones transportadores

a) Sanguaza

- Agua	.....	90.40 %	
- Sólidos totales:			
- Grasa	..... 1.90 %	} ..... 9.60 %	
- Sólidos no grasos:			
- Sales minerales..	2.80%		} ..... 7.70 %
- Proteínas	..... 4.90%		
TOTAL	-----	100.00 %	

Otros análisis:

- Cloruros, como ClNa	.....	1.35 %
- Sól.insol. en cal.....		5.20 %
- Sal.min. de los sól.en cal...		0.25 %

b) Anchoveta

- Agua	.....	72.90 %
- Sólidos totales:		
- Grasa	..... 8.00 %	} ..... 27.10 %
- Sólidos no grasos	..... 19.10 %	
TOTAL	-----	100.00 %



### 7.2.2 Cálculos comparativos

De acuerdo a los cuadros N°s. 6 y 7, se puede elaborar el Cuadro N° 8 siguiente, tomando como base los 31.8 Kgs. de sanguaza perdida por T.M.B. de anchoveta descargada en poza:

Cuadro N° 8

#### Pérdidas de los componentes de la sanguaza en los camiones que transportan anchoveta a las fábricas.

<u>Componentes</u>	<u>Kgs./T.M.B.de anchoveta</u>
- Sólidos totales .....	3.10
- Grasa .....	0.60
- Sólidos no grasos.....	2.50
- Sales minerales.....	0.90
- Proteínas .....	1.60
- Cloruros, como ClNa .....	0.40
- Sólidos insolubles en caliente.....	1.70
- Sales minerales de los sólidos insolubles en caliente.....	0.08

### 7.2.3 Otra forma de expresar las pérdidas

#### Sólidos no grasos de la sanguaza expresados como anchoveta.

Tomando siempre como base los sólidos no grasos (19.2%) de la anchoveta, y haciendo deducciones similares que para el cálculo de las pérdidas en el

absorbente y tolva de control, encontramos que los 2.5 Kgs. consignados en el Cuadro N° 8 pasan a ser: 2.16 Kgs. de sólidos no grasos/T.M.B. de anchoveta con la cantidad correspondiente de cloruros, que multiplicados por el factor de conversión, se tiene que la pérdida de agua de sangre como anchoveta es de:

11.2 Kgs. de anchoveta/T.M.B. de anchoveta.

### 7.3 Evaluación de las pérdidas en las pozas o depósitos de almacenamiento de las fábricas

Se efectuaron tres pruebas en una fábrica del Callao. Se ha considerado a la tercera prueba como representativa y es la que se describirá a continuación.

La anchoveta fue procesada después de 7 1/2 horas de capturada, el 70% medían de 10 a 12 cms. y un 30% de 12 a 14 cms., siendo su estado de conservación bueno. La planta trabajó 8 horas a razón de 18 T.M.B./hora; procesó 130.55 T.M.B. de anchoveta y produjo 23 T.M.B. de harina corriente, lo que significa que se empleó 5.7 T.M.B. de anchoveta por T.M.B. de harina.

El transporte y la descarga de las 130.55 T.M.B. de anchoveta en las pozas, duró aproximadamente 3.5 horas. La sanguaza se desalojaba mediante una bomba, a la que previamente se había determinado su caudal.

Se efectuaron 6 bombeos, a la vez que se iba tomando muestras progresivas se incrementaba la muestra

término medio. Como resultado se obtuvo que se desalojó 12,900 litros de sanguaza o también 13,300 Kgs. (densidad 1.023).

Esta cantidad relacionada con la anchoveta descargada en las pozas representa:

$$\frac{13,300 \text{ Kgs.}}{130,550 \text{ Khs.}} \times 100 = 10.2 \%$$

O lo que es lo mismo, por cada T.M.B. de anchoveta se determinaron 102 Kgs. de sanguaza.

Cuadro N° 9

7.3.1 Composición química de la sanguaza y anchoveta en las pozas de almacenamiento

a) Sanguaza

- Agua.....	85.45 %
- Sólidos totales:	
- Grasa.....	4.65%
- Sólidos no grasos:	..... 14.55 %
- Sales minerales .....	2.30%
- Proteínas.....	7.60%
	..... 9.90%
TOTAL.....	<u>100.00 %</u>
- Cloruros, como ClNa.....	1.35%
- Sól.insol. en cal.....	8.20%
- Sales minerales de los sól. insol. en cal.....	0.59%

b) Anchoveta

- Agua.....	74.05 %
- Sólidos totales:	
- Grasa.....	6.30%
- Sólidos no grasos.....	19.65%
	..... 25.95 %
TOTAL.....	<u>100.00 %</u>

### 7.3.2 Cálculos comparativos

Tomando como base los 102.0 Kgs. de sanguaza por T.M.B. de anchoveta y según los análisis químicos expuestos en el Cuadro N° 9, es posible presentar el siguiente cuadro de pérdidas de los distintos componentes de la sanguaza en la poza:

Cuadro N° 10

#### Pérdidas de los componentes de la sanguaza de poza

<u>Componentes</u>	<u>Kgs./T.M.B.de anchoveta</u>
Sólidos totales .....	14.80
Grasa.....	4.70
Sólidos no grasos.....	10.10
Sales minerales.....	2.35
Proteínas.....	7.75
Cloruros como ClNa.....	1.40
Sólidos insolubles en caliente.....	8.36
Sales minerales de los sól. insol. en caliente.....	0.60

### 7.3.3 Otra forma de expresar las pérdidas

#### Sólidos no grasos de la anchoveta expresados como anchoveta.

Nuevamente tomamos como base los sólidos no grasos (19.2%) de la anchoveta y procedemos para los cálculos en idéntica forma (referencia 7.1.3). En el Cuadro N° 10, los sólidos no grasos son 10.1 Kgs./T.M.B. de anchoveta, que luego de

eliminar el exceso de cloruros pasan a ser: 8.93 Kgs. de sólidos no grasos/T.M.B. de anchoveta.

Al multiplicar por el factor de conversión de sólidos no grasos a anchoveta, encontramos la pérdida de sanguaza expresada como anchoveta:

46.4 Kgs. de anchoveta/T.M.B. de anchoveta.

## 8. CONCLUSIONES

Mediante las mediciones, análisis y cálculos efectuados hemos obtenido los siguientes resultados, que constituyen el cuadro que a continuación exponemos:

### Pérdidas promedios consideradas como anchoveta

Etapas	Kgs./ T.M.B de anchoveta	%
- Aborbente	47.5	4.75
- Transporte por camiones	11.2	1.12
- Pozas o depósitos de las fábricas	46.4	4.64
Totales:	105.1	10.51

De lo que se deduce, que el promedio de las pérdidas totales en contradas es de 105.1 Kgs de anchoveta por cada T.M.B. de pesca descargado en las pozas de almacenamiento de las fábricas.

Si consideramos que las pérdidas en los absorbentes, camiones transportadores y pozas fuesen recuperables, estas representarían el 10.51%. Aplicando este valor a la captura del año 1966, en que según las estadísticas fue de 8'529,821 T.M.B., la recuperación en materia prima hubiese significado aproximadamente 1 millón de T.M.B.

## 9. AGRADECIMIENTOS

A las siguientes Compañías que han cedido sus instalaciones para las pruebas:

- Cía. Italo Peruana de Pesca.- Callao.
- Empresa Pesquera Huarmey S.A.- Callao.
- Marítima Harinera S.A.- Callao.

También agradecemos al Programa de Estudios Químicos de nuestra Institución.

Callao, Setiembre de 1968.