



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
INFORME No. 48

**ESTUDIO TECNOLÓGICO DEL AHUMADO
DE ALGUNAS ESPECIES MARINAS**

Alejandro Ramírez Saldaña

(c) Instituto del Mar del Perú
Esquina Gamarra y General Valle s/n.
Teléfono 29-7630
Apartado postal 22
Callao, PERU

Conducción Editorial: Pedro A. Rodríguez Vidal
ISSN Internationals Center for the Registration of Serials

Hecho el depósito de ley.
Reservado todos los derechos y de reproducción total
o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impreso en el Perú.
Gráfica Editorial y de Servicios S.R.L.
Pasaje Inclán 140, Lima-Perú

Diseño y diagramación: P.A.R.V.

ESTUDIO TECNOLÓGICO DEL AHUMADO DE ALGUNAS ESPECIES MARINAS

ALEJANDRO RAMIREZ SALDAÑA

Instituto del Mar del Perú, Dirección Ejecutiva de Investigaciones Tecnológicas Pesqueras,
Area de Transformación de Anchoqueta para Consumo Humano

(Tablas 1-13 Dibujos 1-2 Fotos 1-9)

	Pág.		Pág.
1. INTRODUCCION	4	4.10.3A Lisa (Albufera de Medio Mundo)	13
2. OBJETIVO	4	4.10.3B Lisa	14
3. AHUMADO	4	4.10.4 Sardina	15
3.1 Tipos de ahumado	4	4.10.5 Anchoqueta	16
3.2 Propiedades y composición del humo	4	5. EQUIPOS	17
4. TECNOLOGIA DEL AHUMADO PARA EL MACHETE (<i>Brevortia maculata chilcae</i>), JUREL (<i>Trachurus symmetricus murphyi</i>), LISA (<i>Mugil peruanus</i>), SARDINA (<i>Sardinops sagax sagax</i>), y ANCHOVETA (<i>Engraulis ringens J.</i>)	5	5.1 Características	17
4.1 Selección	5	5.2 Operación	17
4.2 Eviscerado y lavado	5	6. COSTOS EXPERIMENTALES	17
4.3 Salado	5	6.1 Machete o sardina ahumada	17
4.4 Oreado	5	6.2 Jurel ahumado	17
4.5 Pre-secado	6	6.3 Lisa ahumada	17
4.6 Cocido	6	6.4 Anchoqueta ahumada	17
4.7 Ahumado	7	7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	17
4.8 Envasado y almacenado	7	8. AGRADECIMIENTOS	18
4.9 Controles químicos, microbiológicos y organolépticos	9	ANEXOS	18
4.10 Balance de materia	11	1. Secuencia fotográfica del ahumado	18
4.10.1 Machete	11	2. Preparación práctica de la salmuera entre 20 y 21%	21
4.10.2 Jurel	12	3. Croquis para la construcción del ahumador	22
		4. Costos estimados de inversión	24
		9. BIBLIOGRAFIA	30

RESUMEN

El Instituto del Mar del Perú está desarrollando experiencias tendientes a la creación de una tecnología propia o adaptación de tecnologías foráneas más convenientes para nuestras principales especies hidrobiológicas. Por esta razón se hicieron experimentos de ahumado en caliente de machete, jurel, lisa, sardina y anchoqueta, para lo cual se ha construido un ahumador que, entre otras características, destaca la sencillez de su operación, fácil transporte y bajo costo.

ABSTRACT

The Instituto del Mar del Perú is developing some experiences intended for the creation of an appropriate technology or the adaptation of the most convenient foreign technologies for our principal hydrobiological species for human consumption. Consequently, we are carrying out some experiments on hot smoking of menhaden, jack mackerel, mullet, sardine, and anchovy, for which reason an smoker has been built that, among other characteristics, emphasizes the simplicity of its operation, easy transportation, and low cost.

1. INTRODUCCION

El ahumado de pescado data desde tiempos prehistóricos en que el hombre descubrió que el pescado podía conservarse por cierto período después de un ligero salado y ahumado.

Los países europeos tales como Inglaterra, Alemania, países nórdicos, U.R.S.S., etc., han desarrollado avanzadas tecnologías para el ahumado de pescado; sin embargo, esas técnicas no pueden ser aplicadas directamente a nuestras especies marinas, tanto porque difieren en sus características físicas y químicas, como por el incipiente consumo de estos productos debido a los hábitos alimentarios de nuestra población, que es necesario modificar a fin de ampliar el consumo de alimentos baratos, ricos en proteínas y vitaminas como es el pescado y sus productos derivados en general.

Por esta razón, el IMARPE ha realizado experiencias con la finalidad de apoyar y contribuir con el desarrollo del sector pesquero, poniendo a su disposición las técnicas específicas de ahumado para cada especie estudiada.

En consecuencia, el presente informe contiene la tecnología de ahumado de especies tales como: machete, jurel, lisa, sardina y anchoveta, las mismas que han demostrado ser aptas para este tipo de procesamiento, por ofrecer buena calidad, apariencia atractiva, sabor agradable, aroma característico, etc.

2. OBJETIVO

Determinar las tecnologías específicas de ahumado de especies marinas grasas o semi-grasas o grupos de especies de características físicas y químicas similares, con la finalidad de elaborar productos pesqueros experimentales de calidad y bajo precio, que contribuyan por una parte, a formular las especificaciones básicas del procesamiento de ahumado y calidad del producto final, y por otra, a su aplicación a nivel industrial.

3. AHUMADO

El ahumado es un método de procesamiento que consiste en una combinación del salado (débil), secado, cocido y deposición de productos químicos resultantes de la combustión de la madera (humo), a fin de proporcionar al pescado un sabor y olor especialmente atractivos.

3.1 Tipos de ahumado

En este punto trataremos brevemente las diferentes técnicas de ahumado que se desarrollan en diferentes países del mundo.

a) Ahumado en frío

La acción térmica a la que es sometida la materia prima en el ahumador está comprendida entre 27 y 38 °C y su tratamiento dura de 3 a 4 días.

b) Ahumado en caliente

La acción térmica a la que es sometida la materia prima en el ahumador oscila entre 65 y 120 °C y su tratamiento dura de 4 a 6 horas.

c) Ahumado electrostático

En este proceso, el humo generado pasa por unas rejillas sometidas a la acción de un campo eléctrico de corriente continua de alta tensión, por la que las partículas de humo se depositan uniformemente en la superficie de la materia prima. Con este método la operación de ahumado puede reducirse a 2 horas, aproximadamente.

d) ahumado mediante humo líquido

La materia prima, previamente preparada, se sumerge en humo líquido, el mismo que se obtiene por la destilación seca de los elementos pireloñosos de la madera.

3.2 Propiedades y composición del humo

Investigaciones realizadas hasta la fecha demuestran que el humo consiste en una fase de vapor que es invisible y una fase de diminutas partículas que dispersan la luz; para este caso, sólo la fase de vapor tiene mayor importancia, ya que las partículas constituyen a lo sumo el 5% de la cantidad total de humo que se deposita en el pescado.

El humo es un poderoso bactericida debido a su contenido de alcoholes y fenoles, puesto que las cargas bacterianas en la superficie del pescado disminuyen considerablemente, no obstante que durante el almacenamiento del producto ahumado los microorganismos, que aún sobreviven, aumentan rápidamente.

El aroma y sabor deseables, característicos a humo, se componen de aldehídos (aromáticos), quetonas, ácidos y fenoles que son volátiles en el vapor de agua. En el ahumado en caliente puede introducirse de 4 a 6 mg de fenoles por cada 100 grs de carne para dar a la superficie un color metálico amarillo dorado.

De acuerdo a investigaciones efectuadas en la U.R.S.S., el humo contiene fenol -m- cresol, guayacol, metil guayacol, formaldehído, acetaldehído, trazas de vainilla, acetona metiltil, metil ácido pentanelona, monóxido y dióxido de carbono, algo de metano y etano, ácido fórmico, ácido acético, pequeñas cantidades de ácido propiónico, butírico, valerianico, cuprónico, cetonico, acetato de metilo, acetato de dimetil, alcohol metílico, etc. Puede señalarse que los componentes fundamentales del humo son el ácido fórmico, ácido acético, formaldehído, alcohol metílico, creosota y alquitranes.

4. TECNOLOGIA DEL AHUMADO PARA EL MACHETE, JUREL, LISA, SARDINA Y ANCHOVETA

Las condiciones iniciales que debe presentar el pescado para ser sometido al tratamiento del ahumado es su completo estado de frescura, lo que significa que ha tenido un adecuado método de preservación a bordo. El presente estudio describe la tecnología del ahumado para el jurel, lisa, sardina redonda, machete y anchoveta, en forma práctica y sencilla.

4.1 Selección

La eficiencia del ahumado radica generalmente en el tratamiento preliminar que está supeditado al tamaño y la especie. Por esta razón, cuando el pescado llega a la planta de procesamiento debe lavarse inmediatamente con un chorro de agua potable, a fin de eliminar partículas de arena, mucus, coágulos de sangre y cuerpos extraños, al mismo tiempo que se seleccionan las especies sanitariamente aptas de las deterioradas o en vías de deterioro.

4.2 Eviscerado y lavado

En las especies estudiadas, a excepción de la anchoveta, el corte se realiza por la zona dorsal, procurando evitar laceraciones y desgarres en el pescado. Los trozos de intestino, agallas, etc., se eliminaron con un chorro de agua por ser focos de alteración y deterioro que inciden en la calidad del producto final.

A continuación se presenta la Tabla Nº 1, en la cual se aprecia la composición química del músculo de las especies mencionadas.

TABLA No. 1 — COMPOSICION QUIMICA DEL MUSCULO

Composición Básica en % (1)					
Especies	Agua	Proteínas (Nx6.25)	Grasa (benceno)	Sales minerales	Cloruros (Si Na)
Machete	72.1	19.3	7.3	1.3	—
Jurel	74.1	20.3	3.8	1.2	—
Lisa (2)	77.4	16.9	4.1	1.1	0.41
Sardina	67.1	21.9	6.8	1.3	—
Anchoveta	70.0	19.6	8.5	1.7	0.58

(1) Es el resultado de la composición promedio de las muestras, antes de cada procesamiento.

(2) Muestras provenientes de la Albufera de Medio Mundo.

4.3 Salado

Esta operación se realiza con la finalidad de proporcionar sabor y consistencia a la carne favoreciendo la formación de una película brillante de proteínas coaguladas en la superficie del corte. El salado se llevó a cabo sumergiendo el lote de pescado en una solución de salmuera cercana al punto de saturación. El tiempo de salado depende del tamaño, contenido graso y tipo de especie.

Durante el salado se observó que, con el uso, la salmuera se diluye debiendo agregársele sal sólida para mantener la concentración deseada. Esta concentración es fácilmente controlada mediante el salinómetro o densímetro.

La cantidad de salmuera usada es aproximadamente 2 volúmenes por 1 de pescado. (Anexo No. 2).

TABLA No. 2 — TIEMPO DE SALADO EN FUNCION DEL TAMAÑO DE LA ESPECIE

Especies	Longitud (cm.)	Tiempo de Salmuera		
		Salmuera (%)	salado (min.)	para lavado (%)
Machete	23 - 28	20.5	9.0	2.5
	32 - 38	20.5	9.0	2.0
Jurel	35 - 40	20.0	9.5	2.0
	45 - 52	20.0	12.5	2.0
Lisa	25 - 30 (*)	20.0	9.5	2.0
	45 - 55	20.3	12.0	2.0
Sardina	24 - 30	20.0	8.0	2.0
Anchoveta	16 - 18	21.0	5.0	2.5

(*) Lisa de la Albufera de Medio Mundo.

4.4 Oreado

El oreado permite la eliminación de pequeñas cantidades de humedad y la formación de una película pegajosa y lustrosa sobre la superficie del corte (proteínas coaguladas), que va a favorecer la formación de una superficie brillante durante el ahumado, la misma que constituye uno de los criterios comerciales de calidad y presentación. Con este propósito el pescado fue colocado en unas varillas o espitones y sometido a la acción del aire ambiental, cuidando que el pescado no exceda la temperatura de 24 ° C.

El tiempo de oreado también depende de la especie, como se aprecia en la Tabla siguiente:

TABLA No. 3 — TIEMPO DE OREADO Y PORCENTAJE DE PERDIDA DE PESO

Especies	Tiempo de Oreado (horas)	Pérdida de Peso %
Machete	3 - 6	3.1 - 4.3
Jurel	3 - 10	4.3 - 5.8
Lisa (*)	4 - 5	2.1 - 2.7
Sardina	2.5 - 4.5	4.1 - 5.9
Anchoveta	2.5 - 3.5	1.9 - 3.4

(*) Lisa de la Albufera de Medio Mundo

4.5 Pre - secado

El pre - secado evita la deshidratación violenta del pescado y, por ende, las consecuencias de descolgado durante el ahumado. Con esta finalidad se ha mantenido a una persona en forma perenne para atender el hogar del ahumador que puede ser controlado por mayor o menor adición de leña o "coronta" de maíz, y regulando la entrada del aire mediante control de la abertura de las compuertas e incluso la puerta del hogar.

TABLA No. 4 — TIEMPOS DE PRE-SECADO

Especies	PRE-SECADO		
	Longitud (cm.)	Temperatura (° C)	Tiempo (hrs.)
Machete	23 - 28	20 - 75	1:45-2:00
Jurel	32 - 40	17 - 75	1:45-2:00
	45 - 52	20 - 80	2:00-2:15
Lisa	25 - 30	19 - 75	1:30-1:45
	45 - 55	20 - 75	2:30-2:45
Sardina	24 - 30	20 - 75	1:00-1:15
Anchoveta	16 - 18	18 - 70	1:15-1:30

Nota.—Las temperaturas registradas son el promedio de las temperaturas de los gases entrantes y salientes.

En forma experimental se ha obtenido los tiempos y temperaturas de trabajo del pre - secado, te-

niendo en cuenta primordialmente el descolgado. Es ésta la razón por la que estos datos no serán probablemente coincidentes con los publicados en diferentes tratados sobre el ahumado y las teorías de secado ideal.

Estos ensayos han sido realizados en la Unidad Experimental de Productos Pesqueros del IMARPE (Callao), donde la humedad relativa es alta y consideramos que se cumpla en cualquier lugar de la costa peruana.

4.6 Cocido

Esta operación, dentro del proceso de ahumado en caliente, se realiza incrementando los gases calientes en la caseta del ahumador, tratando de que en el hogar se produzca la menor cantidad posible de humo. De esta manera, en las experiencias realizadas se mantuvo las temperaturas de los gases en la caseta entre 80 y 120 ° C.

El tiempo que permanecen las especies estudiadas depende directamente del tamaño y espesor de las mismas; sin embargo, puede considerarse como finalizado el cocido cuando empiezan a gotear sobre la parrilla los solubles y el aceite de las muestras o especies en procesamiento.

En la Tabla siguiente se dan las temperaturas y tiempos de cocido por especies y tamaños.

TABLA No. 5 — TEMPERATURAS Y TIEMPOS DE COCIDO

Especies	COCIDO		
	Longitud (cm.)	Temperatura (° C)	Tiempo (hrs.)
Machete	23 - 28	80 - 110	1:30-1:45
Jurel	32 - 40	80 - 115	1:00-1:30
	45 - 52	85 - 120	1:45-2:00
Lisa	25 - 30	80 - 105	0:40-1:00
	45 - 55	80 - 115	1:30-1:45
Sardina	24 - 30	80 - 105	1:45-2:00
Anchoveta	16 - 18	75 - 100	0:40-0:55

Nota.—Las temperaturas registradas son los promedios de los gases calientes.

4.7 Ahumado

El ahumado propiamente dicho se inicia luego de cocido el pescado, mediante la generación de humo denso en el hogar del ahumador, lo que se consigue evitando la formación de llama, humedeciendo el combustible (leña o coronta), graduando al mínimo la entrada de aire, etc.

Con este tratamiento, como ya se ha mencionado en el acápite correspondiente, se consigue darle a la superficie del producto un color metálico amarillo dorado y el sabor agradable característico al humo.

En la siguiente Tabla (No. 6) se dan las temperaturas y tiempos de ahumado con humo denso.

TABLA No. 6 — TEMPERATURAS Y TIEMPOS DE AHUMADO

E s p e c i e s	Promedio de tamaño (cm.)	HUMO DENSO	
		Temperatura (° C)	Tiempo (hrs.)
Machete	23 - 25	75 - 80	00:10-00:20
Jurel	32 - 55	75 - 80	00:15-00:30
Lisa	25 - 55	75 - 80	00:20-00:30
Sardina	24 - 30	70 - 75	00:20-00:30
Anchoveta	16 - 18	70 - 80	00:15-00:20

4.8 Envasado y almacenado

Puede considerarse como la última operación del proceso, y consiste en enfriar el producto durante un periodo prudencial, evitando de esta manera el aspecto húmedo y fofo que presenta el producto cuando se envasa aún caliente. Los envases más comúnmente utilizados son: papel estañado, papel grasa, papel parafinado, celofán, mangas de rilsan, rilstein y envases de hojalata.

Durante estas experiencias, luego de la degustación por los panelistas, los productos fueron envasados en papel manteca, mangas y/o bolsas de rilsan, bolsas de polietileno y envases de hojalata; posteriormente se almacenaron al medio ambiente y en refrigeración (0-5°C).

Cabe destacar que en algunas experiencias se obtuvieron, en los productos recientemente ahumados, un sabor picante a pesar de que se había trabajado con materia de aceptable calidad organoléptica, lo que indica que para este proceso es aconsejable trabajar con materia prima de buena calidad, preferentemente preservada a bordo.

A continuación se resumirá las observaciones realizadas en los diferentes productos sometidos a diversas condiciones de almacenamiento.

Almacenado al medio ambiente

Enfriado el pescado ahumado, se empacó en papel manteca, manteniéndolo al medio ambiente y realizando una calificación y degustación con un panel de cinco personas en periodos regulares de 24 horas. De estas calificaciones se deduce que las especies pueden considerarse aptas para el consumo dentro de los 4 a 6 días (a excepción de la anchoveta). Después de este lapso, se inicia el desarrollo de hongos y mohos, olor y sabor poco agradable, mientras que la anchoveta almacenada en esta forma, a las 24 horas presenta aspectos poco atractivos, debido a la formación de puntos grises de grasa oxidada, así como un sabor rancio apelmazado, lo que claramente indica que no será factible el uso de la anchoveta en estas condiciones, salvo que se supere de alguna forma los problemas anteriormente mencionados. Una solución podría ser el envasado de la anchoveta ahumada en aceite vegetal empleando latas rectangulares u ovals.

Almacenado en refrigeración (0°C-5°C)

El almacenamiento se realizó en tres formas:

a) Un lote de los productos se empacó en papel manteca y se inició la degustación y calificación 48 horas después de almacenado, continuándose la misma evaluación sensorial cada 48 horas. Se utilizó al mismo panel de degustadores y se determinó que las especies procesadas (a excepción de la anchoveta) tenían aproximadamente una duración de 12 - 15 días como aptas para el consumo humano.

b) Otro lote de los productos fue empacado al vacío en bolsas de polietileno; la degustación y calificación se hizo también cada 48 horas, habiéndose observado una duración como aptos para el consumo hasta aproximadamente 20 - 25 días. Después de este tiempo se observó que las bolsas comenzaron a hincharse, debido posiblemente a la penetración del oxígeno del medio ambiente y a la producción de gases de los microorganismos presentes. En la anchoveta se observaron siempre zonas blanquecinas de grasa apelmazada (oxidada).

c) Un tercer lote fue empacado en bolsas de rilsan al vacío, haciéndose la degustación y calificación por el panel cada 15 días. Por los resultados de esta evaluación se deduce que éste sería uno de los métodos más adecuados de envasado y almacenamiento, puesto que la presentación y el sabor se mantienen por largos periodos. Así, la anchoveta, por ejemplo, con este método se mantuvo durante aproximadamente 10 días como apta para el consumo, mientras que las otras muestras con las diferentes especies tienen una duración entre 90 - 120 días.

TABLA Nº 7 — ENVASADO Y ALMACENADO

Tipos de Envase	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO	
	Ai ambiente	Refrigerado
Papel manteca	4 - 6 días	12 - 15 días
Polietileno	—————	20 - 25 días
Rilsan	—————	90 - 120 días

4.9 Controles químicos, microbiológicos y organolépticos

4.9.1 Químicos

Se realizaron los controles químicos de los productos terminados con miras a determinar la calidad del producto en cuanto al contenido proteico.

En la siguiente Tabla se presenta la composición química del producto ahumado, donde claramente se nota el valor nutritivo, pudiendo constituir otra base para la dieta alimenticia rica en proteínas.

4.9.2 Microbiológicos

Las Tablas No. 9 A y B presentan los promedios mínimos y máximos de los índices microbiológicos determinados en el músculo del pescado (incluye la piel), destinado al proceso de ahumado. Se observa que los índices hallados están dentro de los límites permisibles para calificar apta a la materia prima destinada al ahumado.

TABLA Nº 8 — COMPOSICION QUIMICA DEL PESCADO AHUMADO

Especies	Composición Promedio del Músculo en %				
	Agua	Proteínas	Grasa*	Cenizas	Cloruro de sodio
Machete	59.4	28.3	9.5	2.6	2.6 - 2.3
Jurel	61.1	28.2	7.8	2.7	2.5 - 3.1
Lisa	65.9	26.6	4.3	2.6	2.5 - 3.0
Sardina	54.4	29.1	13.2	2.9	2.7 - 3.0
Anchoveta	61.5	26.9	8.4	2.8	2.0 - 2.5

*Determinado por el método del benceno

Las Tablas No. 10 A y B presentan el recuento microbiano en el producto ahumado, almacenado al medio ambiente y en refrigeración. El ahumado empacado en papel manteca y almacenado al ambiente fue controlado cada 24 horas y el almacenado en refrigeración cada 48 horas. De esta forma, se descartaban los productos que pudieran ir contaminándose paulatinamente, realizándose paralelamente la calificación organoléptica.

En términos generales, estos productos se encuentran aptos para el consumo humano, pudiendo observarse la numeración un poco alta de hongos y levaduras, especialmente en las muestras almacenadas al medio ambiente, lo que indica el cuidado que debe tenerse al empacar, a fin de no permitir mayores contaminaciones.

TABLA Nº 9-A — MAXIMOS Y MINIMOS EN EL RECUENTO MICROBIANO DEL MUSCULO DE LA MATERIA PRIMA DESTINADA AL PROCESO DEL AHUMADO

INDICES MICROBIOLÓGICOS	JUREL	MACHETE
Numeración de aerobios viables 20°C	3.0 x 10 ² — 0.1 x 10 ⁶ col/g.	2.4 x 10 ⁴ — 3.6 x 10 ⁵ col/g.
Numeración de micrococáceas	Neg. — 0.2 x 10 ⁴ col/g.	2.0 x 10 ⁴ — 9.9 x 10 ⁵ col/g.
Numeración de coliformes	3 — 15 NMP/10 g.	110 — 1100 NMP/10 g.
Numeración de E. coli	Neg.	Neg. — 88 NMP/10 g.
Numeración de Streptococos faecales Grupo D	Neg. — 15 NMP/10 g.	Neg. — 40 NMP/10 g.
Numeración de Gram negativos	Neg. — 0.7 x 10 ³ col/g.	Neg. — 0.8 x 10 ⁴ col/g.

TABLA Nº 9-B — MÁXIMOS Y MÍNIMOS EN EL RECUENTO MICROBIANO DEL MÚSCULO DE LA MATERIA PRIMA DESTINADA AL PROCESO DEL AHUMADO

INDICES MICROBIOLÓGICOS	LISA	SARDINA	ANCHOVETA
Numeración de aerobios viables 20°C	4.6x10 ² —1.7x10 ⁵ col/g.	3.2x10 ³ —8.6x10 ⁴ col/g.	5.1x10 ³ —7.3x10 ³ col/g.
Numeración de micrococáceas	Neg. —7.5x10 ² col/g.	Neg. — 0.2 x 10 ⁴ col/g.	Neg.
Numeración de coliformes	Neg.-3000 NMP/10 g.	Neg.-110 NMP/10 g.	Neg.
Numeración de E. coli	Neg.	Neg.	Neg.
Numeración de Streptococos faecales Grupo D	Neg.	Neg.	Neg.
Numeración de Gram negativos	—	Neg. —1.3x10 ⁵ col/g.	0.3x10 ³ —0.4x10 ⁵ col/g.

TABLA Nº 10-A — RECUENTO MICROBIANO DEL PRODUCTO AHUMADO EN DIFERENTES CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO (col/g.)

INDICES MICROBIOLÓGICOS	M a c h e t e		J u r e l	
	Ambiente	Refrigerado	Ambiente	Refrigerado
Numeración de aerobios viables 20°C	1.8 x 10 ³	2.28 x 10 ³	5.4 x 10 ⁵	7.3 x 10 ⁴
Numeración de micrococáceas	5.4 x 10 ⁴	1.01 x 10 ⁵	1.4 x 10 ⁵	4.0 x 10 ²
Numeración de coliformes	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Numeración de E. coli	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Numeración de Streptococos faecales Grupo D	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Numeración de hongos y levaduras	10 ²	10 ²	8.1 x 10 ⁴	Neg.
Numeración de Gram negativos	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Numeración de Clostridium sulfito reductor	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.

TABLA N° 10-B — RECUENTO MICROBIANO DEL PRODUCTO AHUMADO EN DIFERENTES CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO (col/g.)

INDICES MICROBIOLÓGICOS	L i s a		S a r d i n a		A n c h o v e t a	
	Ambiente	Refrigerado	Ambiente	Refrigerado	Ambiente	Refrigerado
Numeración de aerobios viables 20°C	1.5 x 10 ⁵	5.3 x 10 ³	—	Neg.	1.9 x 10 ⁴	7.4 x 10 ⁴
Numeración de micrococáceas	4.5 x 10 ³	6.2 x 10 ⁴	—	2.4 x 10 ³	3.4 x 10 ⁴	8.4 x 10 ⁴
Numeración de coliformes	Neg.	Neg.	—	Neg.	Neg.	Neg.
Numeración de E. coli	Neg.	Neg.	—	Neg.	Neg.	Neg.
Numeración de Streptococos faecales Grupo D	Neg.	Neg.	—	Neg.	Neg.	Neg.
Numeración de hongos y levaduras	Neg.	6.2 x 10 ²	—	1.7 x 10 ³	7.0 x 10 ³	5.0 x 10 ²
Numeración de Gram negativos	Neg.	Neg.	—	Neg.	Neg.	Neg.
Numeración de Clostridium sulfito reductor	Neg.	Neg.	—	Neg.	Neg.	Neg.

4.9.3 Organoléptica

La evaluación o calificación organoléptica del pescado ahumado se realizó mediante un panel de degustación, teniendo en consideración los siguientes criterios:

CONSISTENCIA

— Firme	3
— Ligeramente seca o dura	2
— Muy seca o dura	1

OLOR

PUNTAJE

— Agradable, a humo	3
— Insípido, ligeramente rancio	2
— Ligeramente pútrido	1
— Pútrido	0

PUNTUACION

Muy bueno	10 - 12
Bueno	8 - 9
Aceptable	6 - 7
Malo	2 - 5

SABOR

— Muy agradable, jugoso, sabor característico a humo	3
— Bueno, ligeramente seco	2
— Regular, algo rancio	1
— Desagradable, picante, rancio... ..	0

APARIENCIA

— Brilloso, oro metálico	3
— Opaco, exudación ligera de grasa...	2
— Rugoso, ceroso, exudación de grasa	1

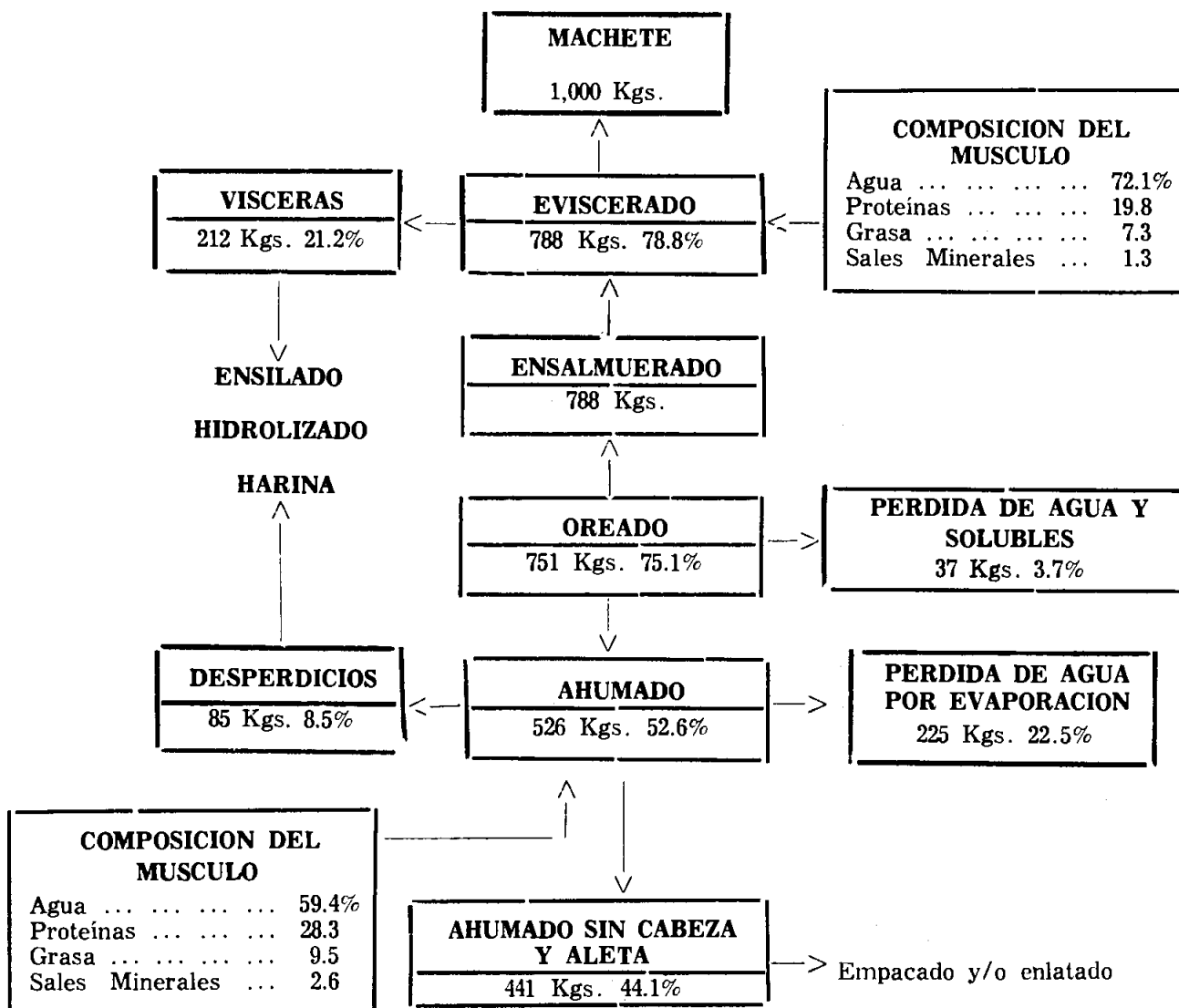
Bajo este patrón se determinó tentativamente el límite de almacenamiento de los productos ahumados en diversos envases.

Cabe mencionar que en algunas oportunidades se realizaron ahumados de jurel y lisa calificados organolépticamente como regulares, y los productos a las 24 horas de haber sido procesados tenían un sabor picante. Lo mismo ocurría cuando el oreado del pescado sobrepasaba las 10 horas, razón por la cual debe trabajarse con pescado de buena calidad, cuidando de no sobrepasar los límites del oreado establecido.

4.10 Balance de Materia

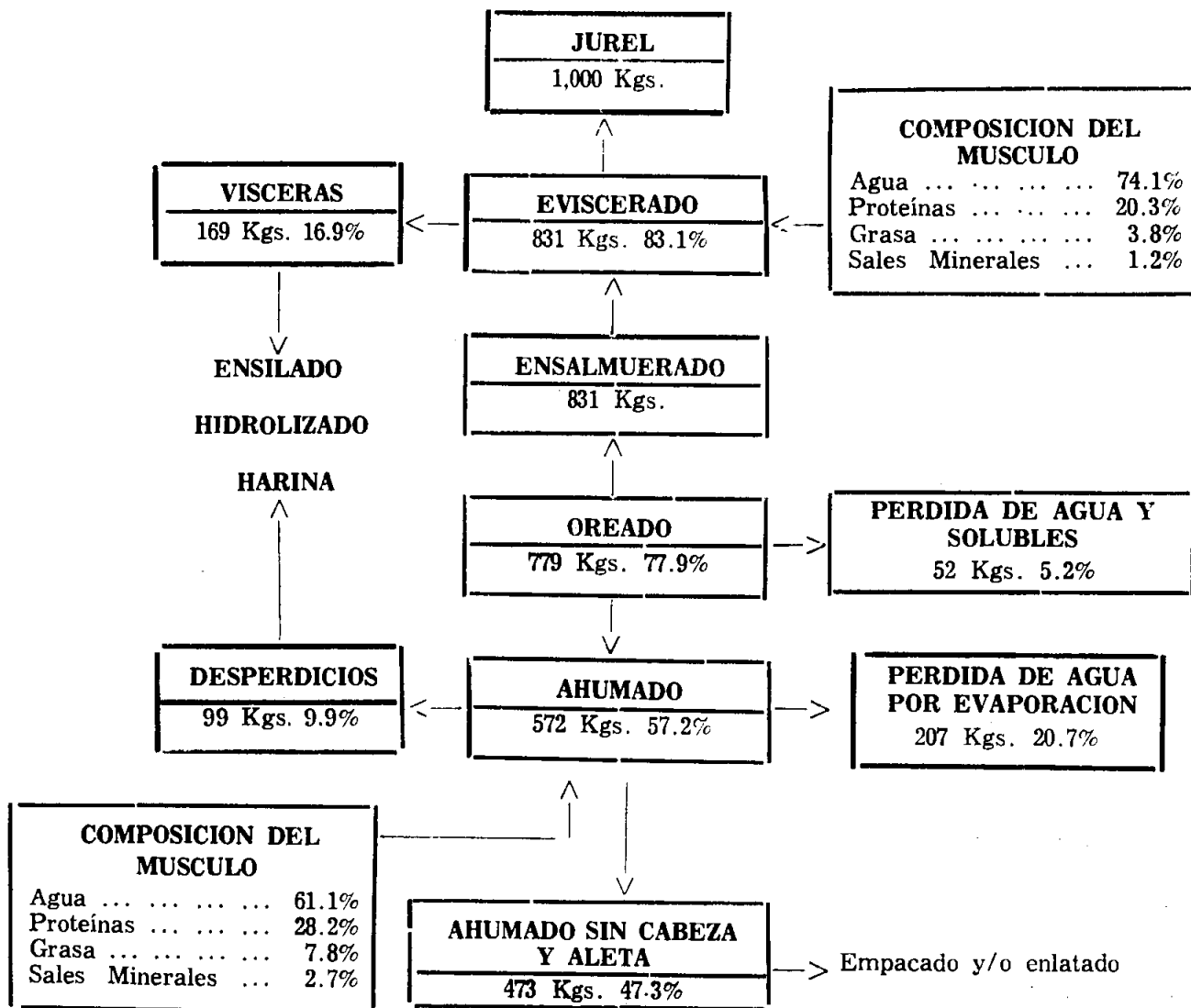
Base: 1,000 Kgs. de pescado

4.10.1 Machete
Longitud promedio de 28 cms.



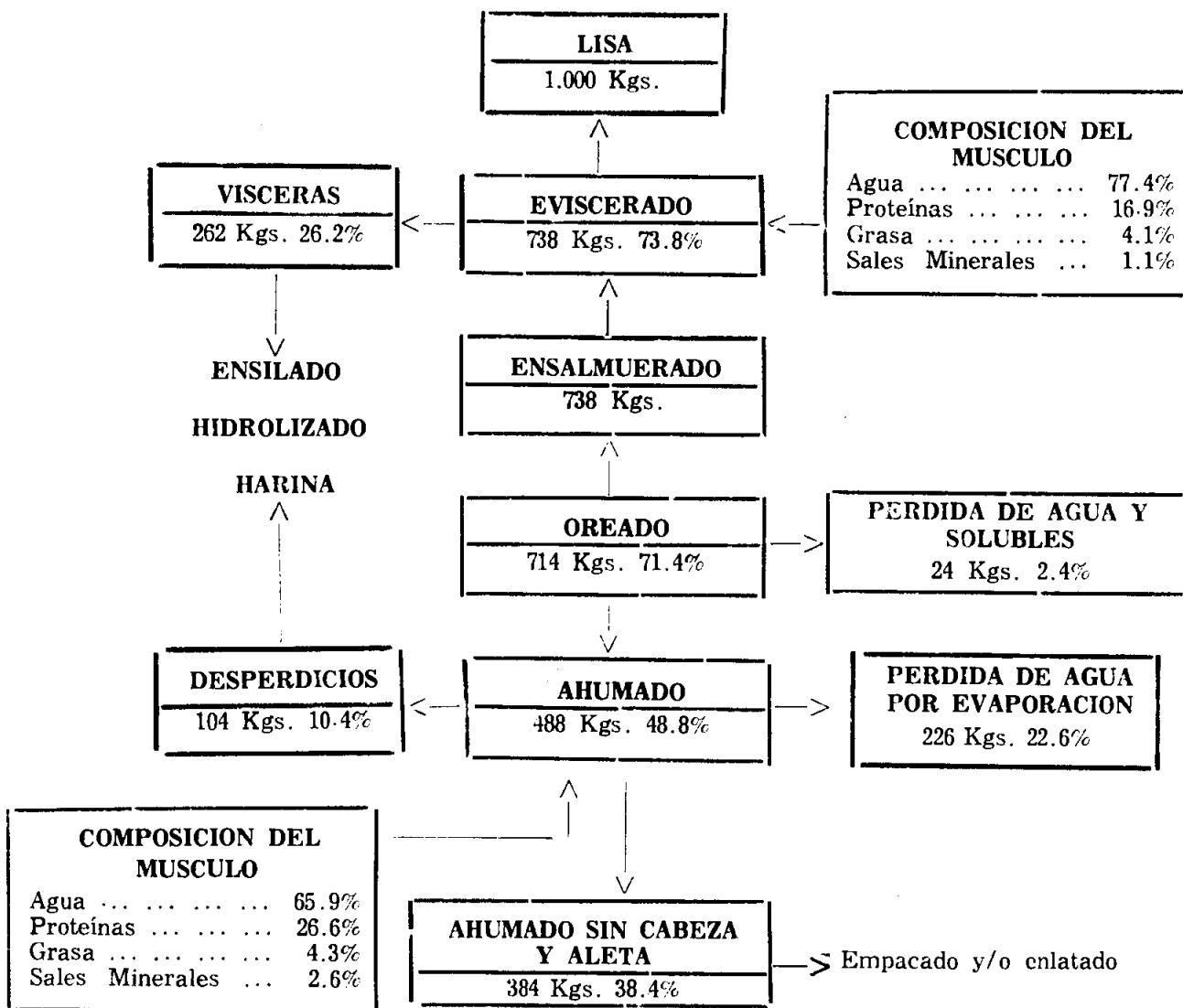
4.10-2 Jurel

Longitud promedio = 44 cm.



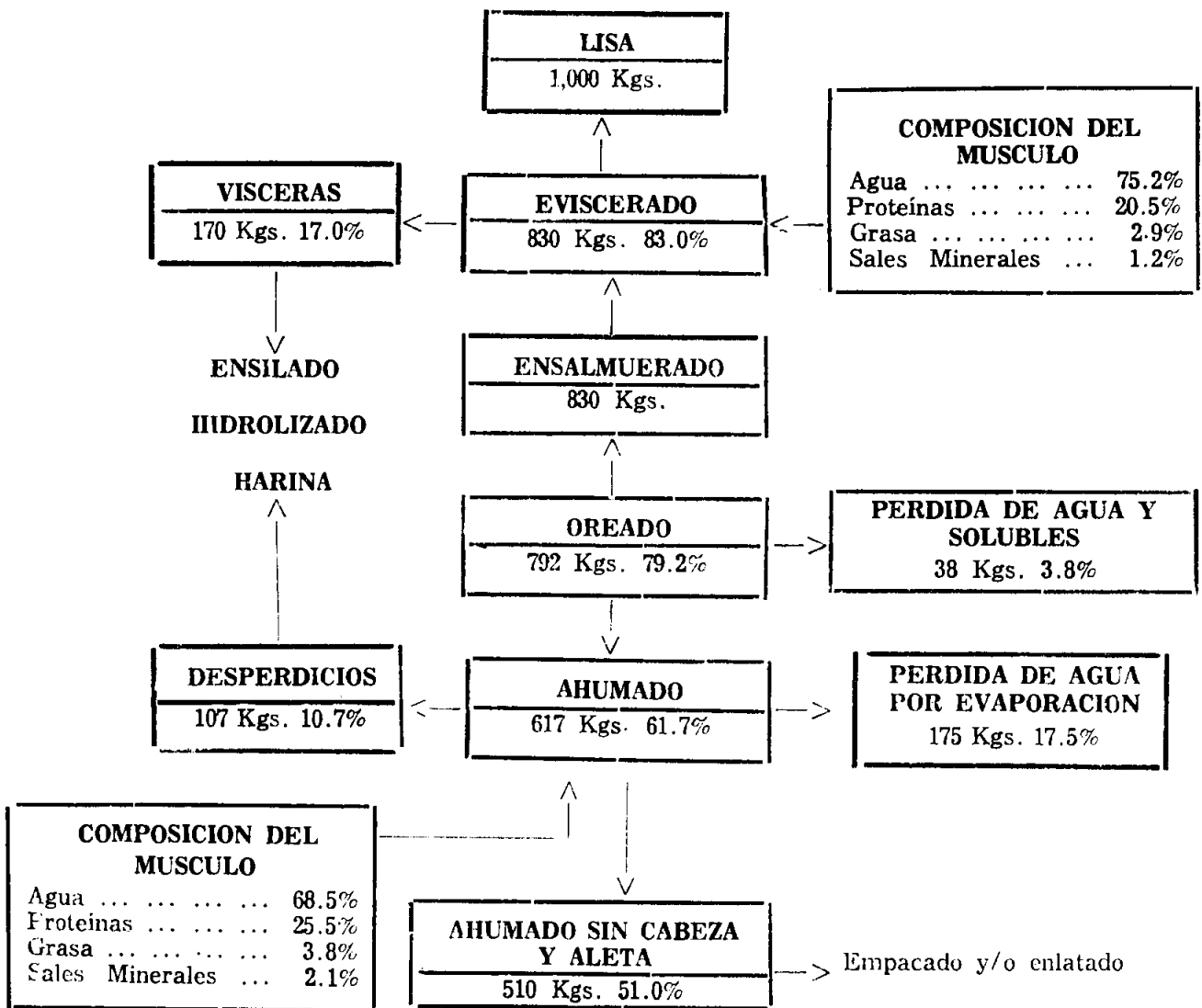
4.10.3A Lisa (Albufera de Medio Mundo)

Longitud promedio = 28 cms.



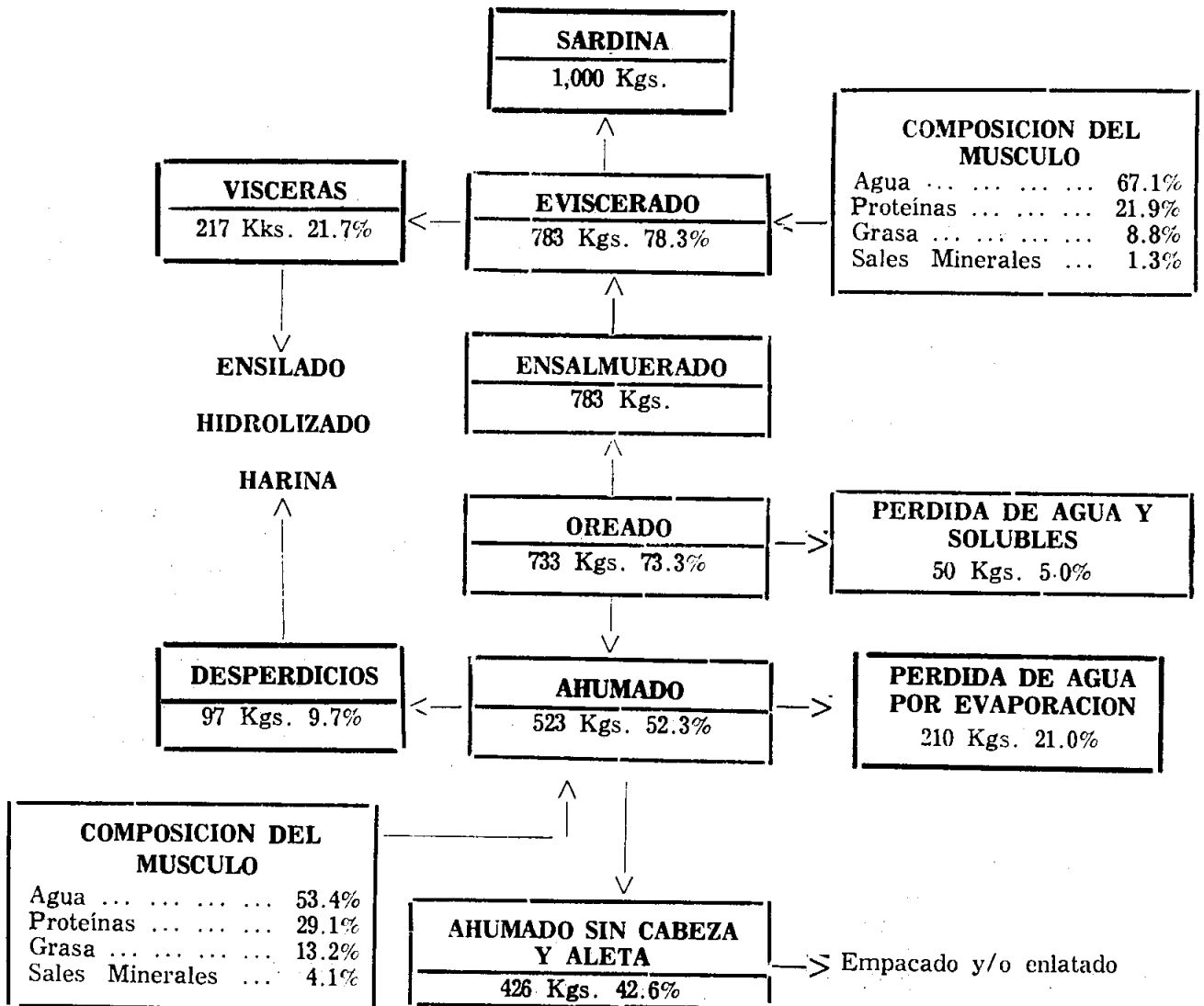
4.10.3B Lisa

Longitud promedio = 45 cms.



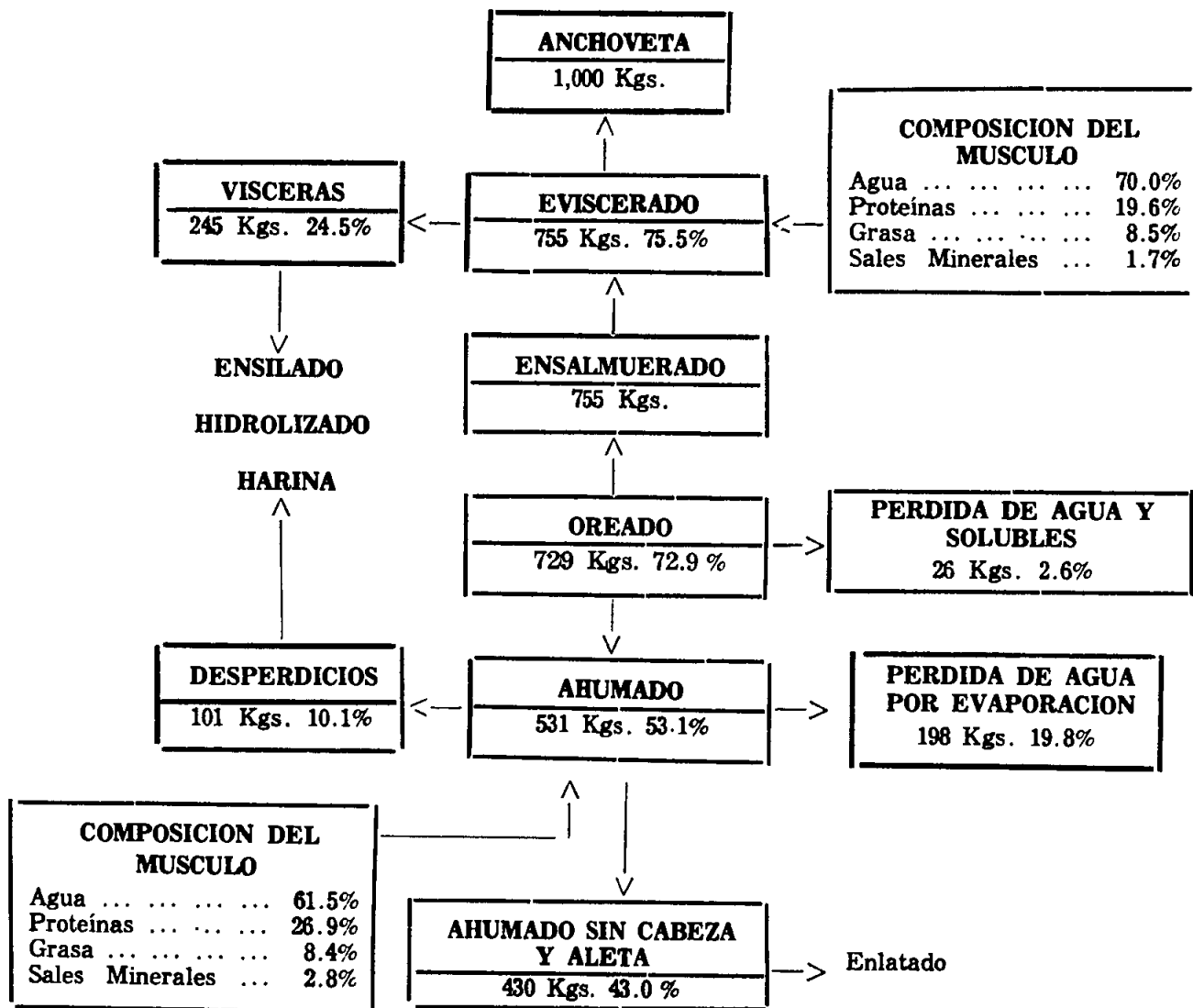
4.10.4 Sardina redonda

Longitud promedio = 26.5 cms.



4.10.5 Anchoveta

Longitud promedio = 17 cms.



5. EQUIPOS

5.1 Características

Para estas pruebas se utilizó un ahumador de tiro natural de 50 Kg de capacidad, modelo original canadiense, y construido en el IMARPE con modificaciones en la chimenea.

Este ahumador es funcional ya que puede desarmarse fácilmente y transportarse a los lugares de trabajo. La energía y/o humo generado en el hogar pasa a través de un ducto horizontal e ingresa a la cámara de ahumado por una plancha cribada, ubicada en la parte inferior de la misma; el humo y/o calor salen al exterior por la chimenea.

El ahumador puede construirse de preferencia con fierro negro o galvanizado de 1/20" de espesor, considerando que la cámara productora de humo debe estar forrada con asbesto en el fondo y parcialmente en los costados (Anexo 3).

Se utilizó también tanques de ensalmuerado y lavado, carretillas para el oreado o tendido, etc.

Los tanques de ensalmuerado y lavado pueden ser construidos de fierro negro de 1/16", forrados preferentemente con fibra de vidrio con acabado lustroso. Las carretillas de oreado o tendido pueden ser de varillas de fierro de 1/4", tiras de madera 2" x 1" ó ángulos de 1" x 1".

5.2 Operación

Encendido el hogar, ya sea utilizando "coronta" de maíz, algarrobo u otras maderas duras no resinosas, debe tenerse mucho cuidado en mantener la llama, de tal manera que no pueda haber ascenso brusco en la temperatura. Esto puede realizarse cerrando y/o abriendo las ventanillas o respiraderos superior o inferior, y en algunos casos, la puerta. Si bien es cierto que esta operación no es difícil, requiere el control permanente del operador.

6. COSTOS EXPERIMENTALES

Se presenta a continuación los costos estimados de producción experimental de las especies con las cuales se han realizado las experiencias, tomando como base 100 Kg. de materia prima y los rendimientos de ahumado que se presenta en los balances de materia.

6.1 Costo estimado de la producción experimental del machete o sardina ahumada

— Materia prima (S/. 6.00/Kg.)	S/.	600.00
— 1 hombre día (S/. 432.00/día)		
incluyendo los beneficios sociales		432.00

— Insumos (sal, coronta de maíz, papel manteca, etc.)		100.00
— Depreciación (5 años)		17.00
— Otros gastos (2.5%)		26.00
		<hr/> S/. 1,175.00

Costo por Kg. producido ± S/. 22.40

6.2 Costo estimado de la producción experimental del jurel ahumado

— Materia prima (S/. 18.00/Kg.)	S/.	1,800.00
— 1 hombre día (S/. 432.00/día)		
incluyendo Beneficios Sociales		432.00
— Insumos (sal, coronta de maíz, papel manteca, etc.)		100.00
— Depreciación (5 años)		17.00
— Otros gastos (2.5 %)		59.00
		<hr/> S/. 2,408.00

Costo por Kg. producido ± S/. 42.00

6.3 Costo estimado de la producción experimental de la lisa ahuma

— Materia prima (S/. 21.00/Kg.)	S/.	2,100.00
— 1 hombre día (S/. 432.00/día)		
incluyendo Beneficios Sociales		432.00
— Insumos (sal, coronta de maíz, papel manteca, etc.)		100.00
— Depreciación (5 años)		17.00
— Otros gastos (2.5. %)		66.66
		<hr/> S/. 2,715.00

Costo por Kg. producido S/. 44.00

6.4 Costo estimado de la producción experimental de la anchoveta ahumada

— Materia prima (S/. 5.00/Kg.)	S/.	500.00
— 1 hombre día (S/. 432.00/día)		
incluyendo Beneficios Sociales		432.00
— Insumos (sal, coronta de maíz)		60.00
— Depreciación (5 años)		17.00
— Otros gastos (2.5 %)		26.00
		<hr/> S/. 1,075.00

Costo por Kg. producido S/. 20.20

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

— En base a los resultados de una serie de experiencias de ahumado se ha desarrollado la tecnología para las cinco especies estudiadas, obteniéndose productos experimentales de buena calidad y alto valor nutritivo.

— De las observaciones realizadas se desprende que es aconsejable mantener los productos ahumados en refrigeración.

- Es necesario continuar estas experiencias con otros tipos de especes hidrobiológicas, tanto marinas como continentales, preferentemente grasas o semi-grasas.
- Con el fin de diversificar el uso de los productos ahumados, se recomienda que la industria conservera considere la elaboración de nuevos productos (filetes ahumados en aceite).

8. AGRADECIMIENTOS

Se reconoce el amplio apoyo del Director Ejecutivo de Investigaciones Tecnológicas Pesqueras.

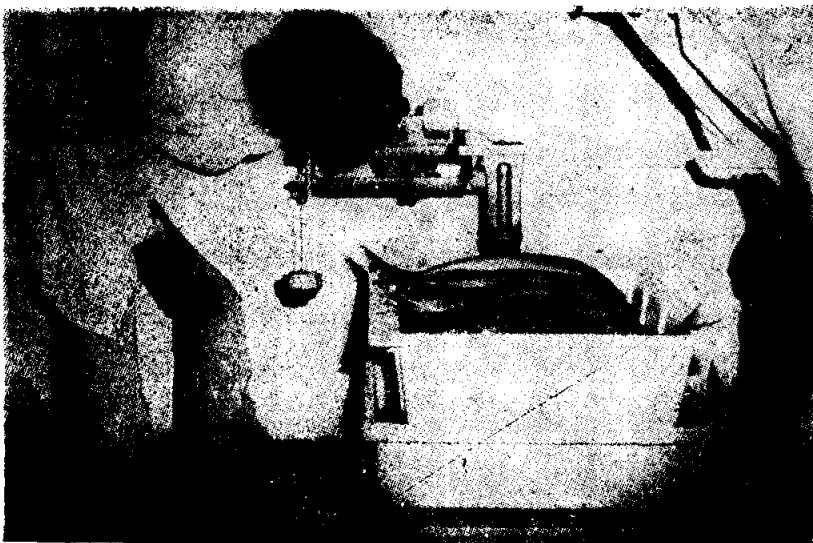
Ing. José Sánchez Torres, por las sugerencias y revisión del presente estudio; del Director de Investigaciones de Transformación, Ing. Roberto Lam Coyananqui y del Ing. Juan Fernández Trujillo, por su constante labor durante las experiencias. Asimismo, el del personal profesional y técnico que colaboró en los controles químicos y microbiológicos: Ing. Max Dávalos Espinoza, Ing. José Barre-zueta Velástegui, Ing. Nicanor Areche Ticona, Blgo. Gonzalo N. Cabrera Quirós, Blgo. Gladys del Río de Gaviola; Técnico Eduardo Gonzáles Espíritu, Técnico Carlos Jaramillo Mora y Sr. Andrés Barrientos Sotelo.

ANEXOS

ANEXO 1



Selección de la materia prima

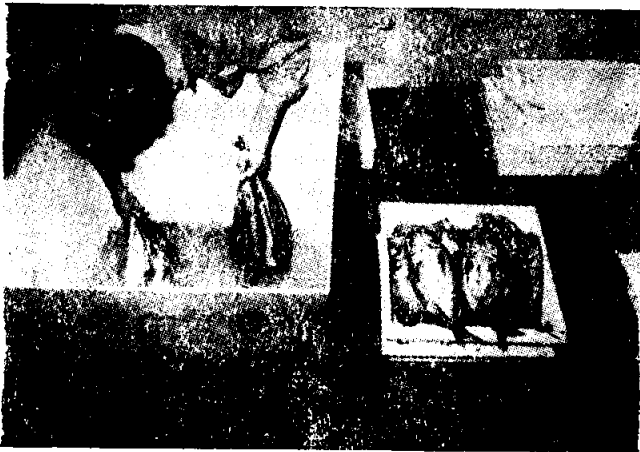


Pesaje de la materia prima

Eviscerado y lavado



Preparación de la materia prima para el ensalmuerado

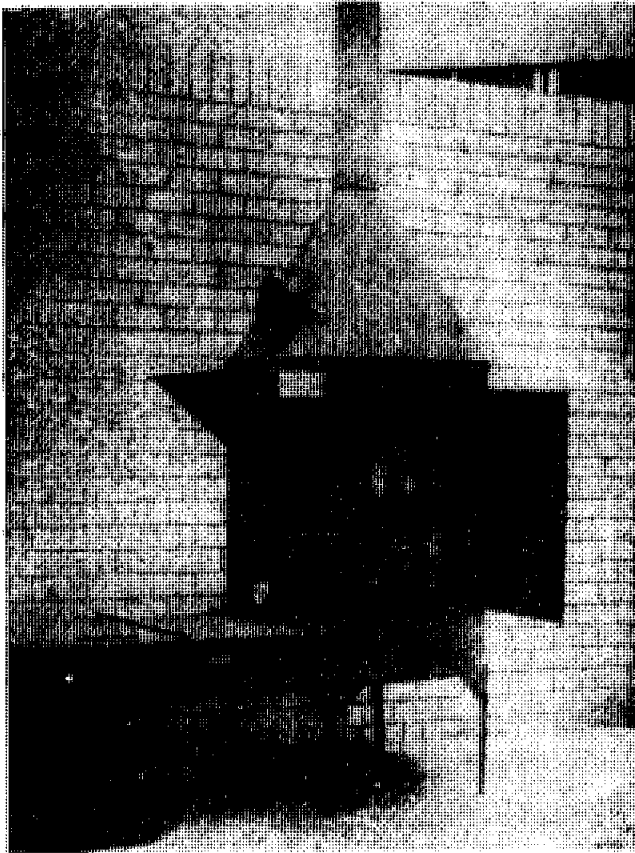


Orcado, antes del ahumado

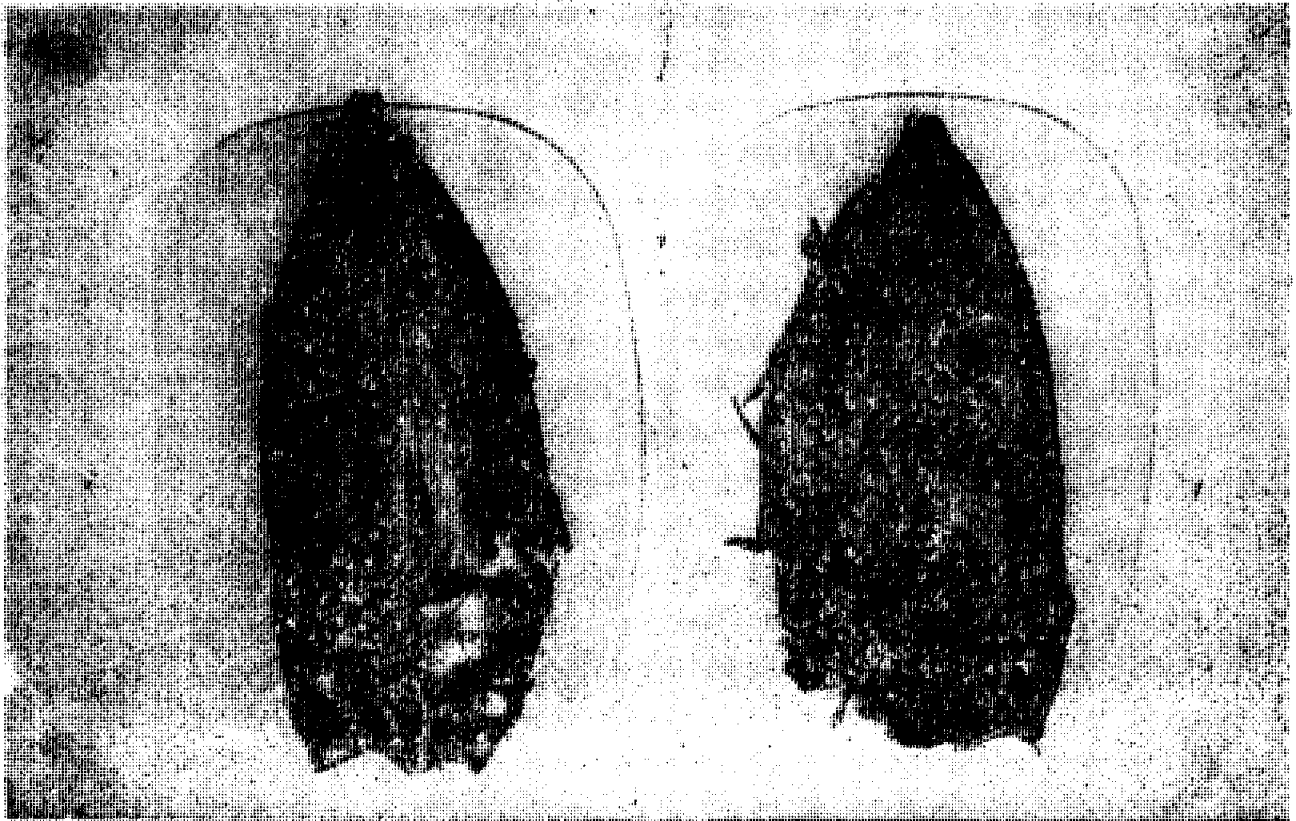


Ensalmuero ligero previo al proceso de ahumado

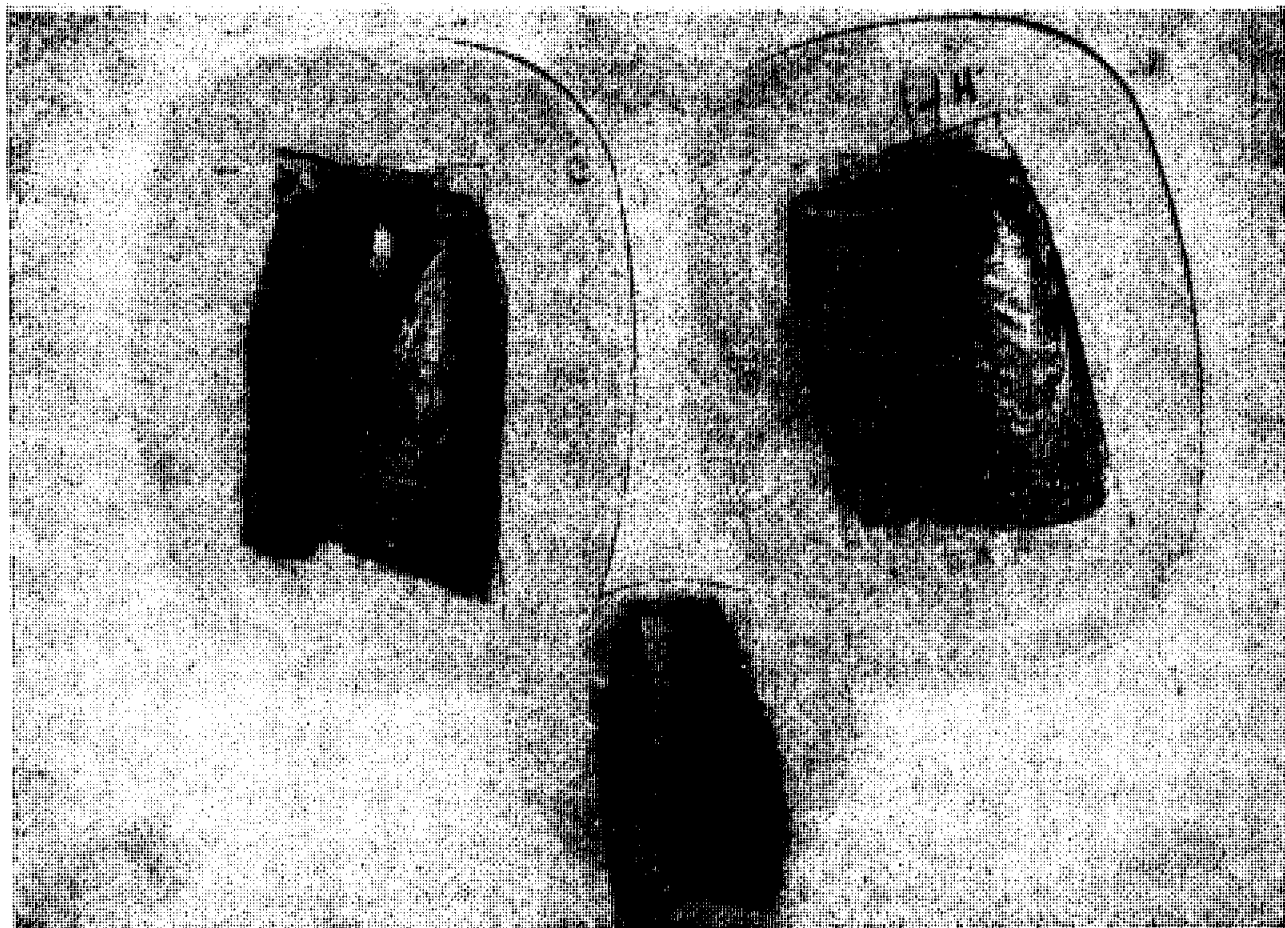




Proceso de ahumado en caliente



Pescado ahumado antes de envasar



Pescado ahumado envasado en rilsan

ANEXO 2

PREPARACION PRACTICA DE LA SALMUERA

Se parte de la premisa que debe prepararse aproximadamente 2 volúmenes de salmuera por uno de pescado, o sea:

$$V = 2 (W/dp)$$

donde:

V = Volumen de salmuera final (lt.)

W = Peso de pescado (Kg.)

dp = 1.07 Kg/lt. (densidad promedio del pescado eviscerado).

ds. = 1.15 Kg/lt. (densidad de la salmuera entre 20 y 21% - Handbook).

$$\begin{aligned} \text{Peso de salmuera} &= 1.15 V \\ &= 1.15 \times 2 W/dp \\ &= 1.15 \times 2 W/1.07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Peso de la sal (Cl Na)} &= 2.15 W \\ &= 0.21 \times 2.15 W \\ &= 0.45 W \\ \text{Peso del agua} &= 0.79 \times 2.15 W \\ &= 1.70 W \end{aligned}$$

Luego, para preparar la salmuera (lt.) se multiplica los respectivos factores por el peso del pescado eviscerado (W), a procesarse.

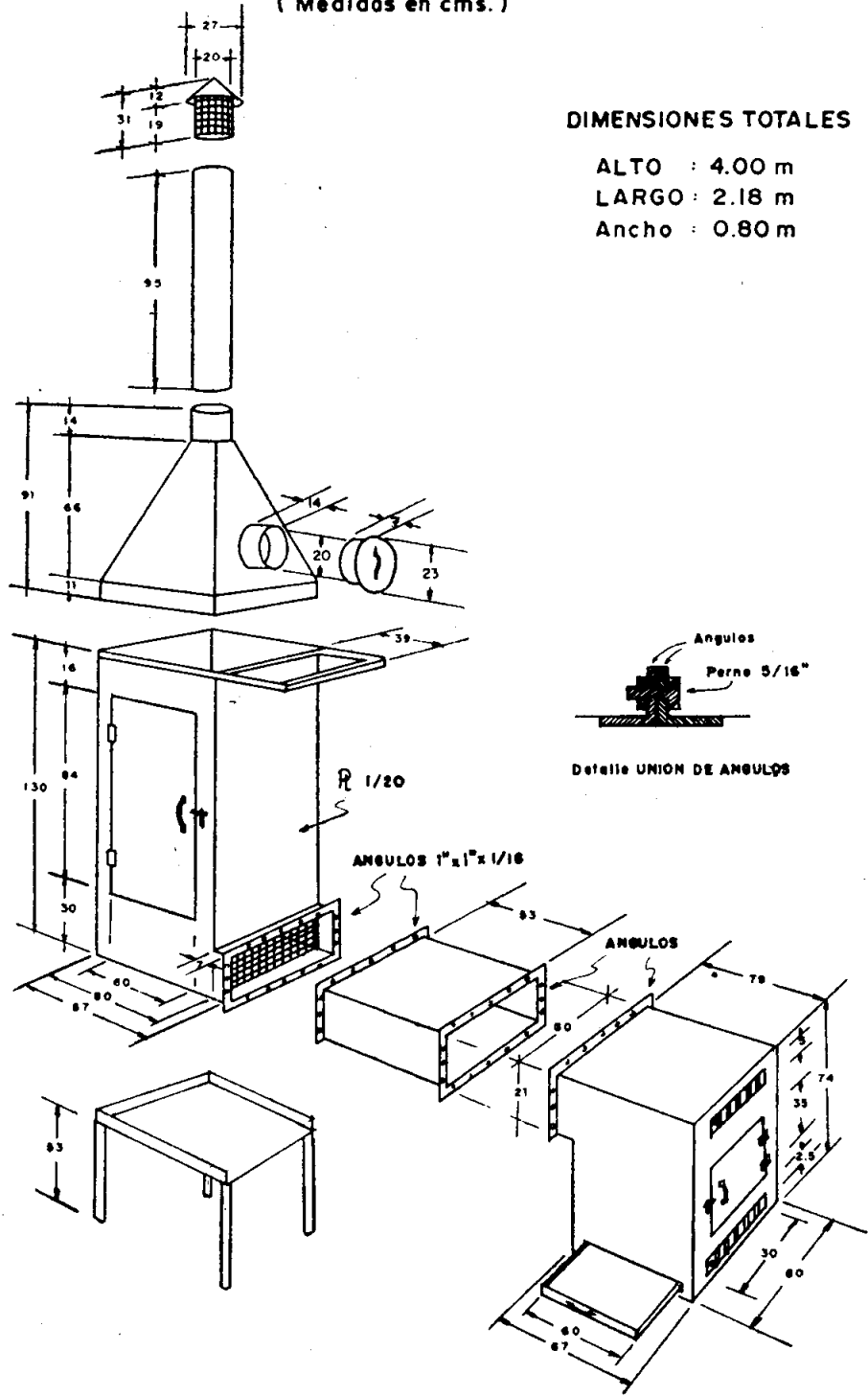
Ejemplo: Se requiere preparar salmuera entre 20 y 21% de concentración para salar 170 Kg. de pescado eviscerado.

$$\begin{aligned} \text{Sal requerida} &= 0.45 \times 170 \pm 77 \text{ K.} \\ \text{Agua requerida} &= 1.70 \times 170 \pm 289 \text{ lt.} \end{aligned}$$

Diluida toda la sal en el agua, ésta puede filtrarse con el fin de separar materias extrañas no disueltas.

ANEXO 3

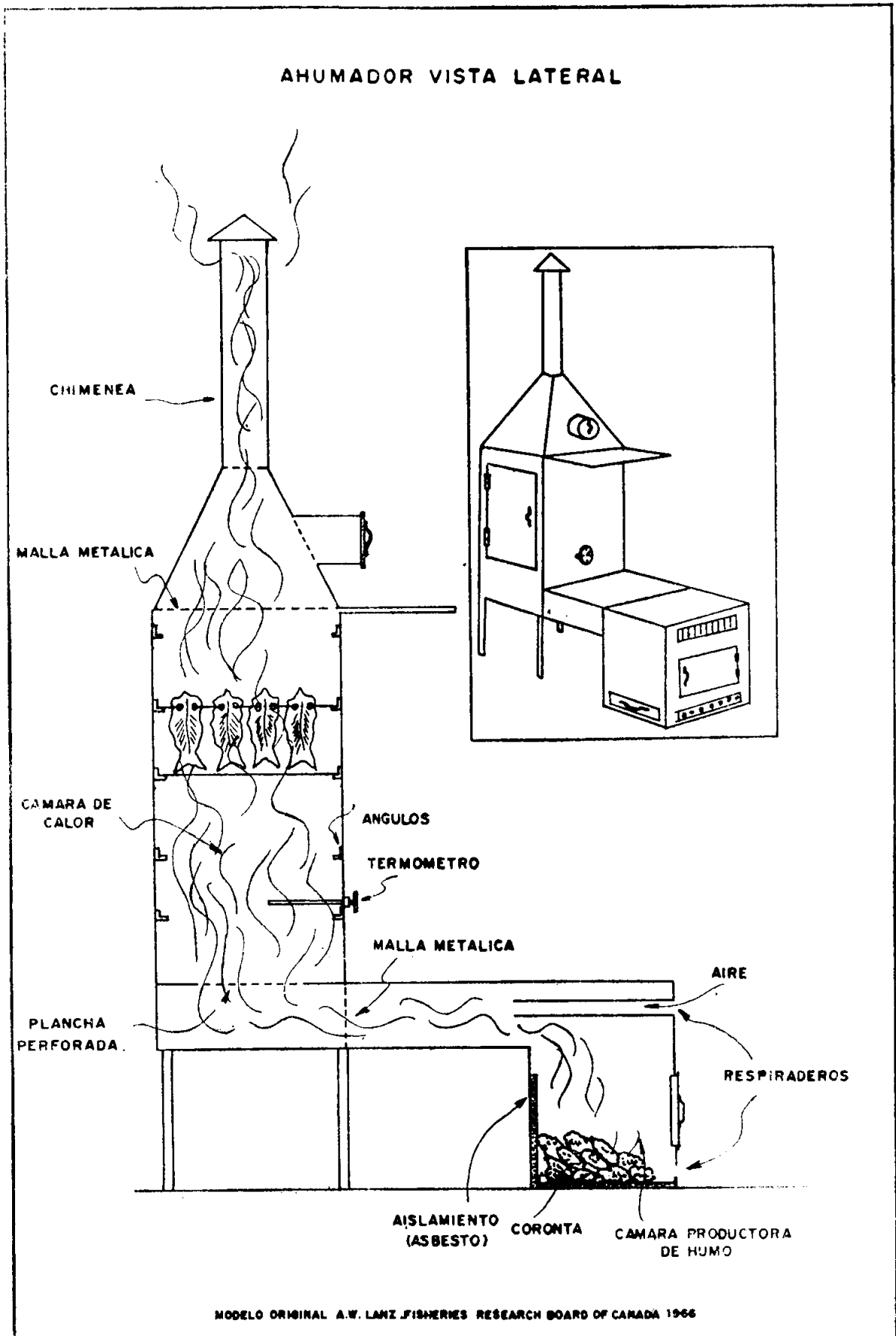
EQUIPO EXPERIMENTAL PARA AHUMADO
(Medidos en cms.)



DIMENSIONES TOTALES

ALTO : 4.00 m
LARGO : 2.18 m
Ancho : 0.80 m

MODELO ORIGINAL A. W. LANZ, FISHERIES RESEARCH BOARD OF CANADA 1966



ANEXO 4

COSTOS ESTIMADOS DE INVERSION

Siendo el ahumado un proceso no tradicional en nuestro país, y teniendo en cuenta que la demanda del producto no será significativa por lo menos durante el inicio, se considera que para ir introduciendo paulatinamente el ahumado, se requiere que su desarrollo se realice dentro de otras industrias ya establecidas, tal es el caso de la conservería.

Por esta razón se hacen los cálculos aproximados de costos (factor principal para cimentar cualquier inversión), partiendo de la premisa que esta industria nacería dentro de otra ya establecida como son las conserveras. Con el propósito de brindar una mejor orientación se ha subdividido estos cálculos en cinco casos, considerando tres especies de las estudiadas: jurel, de alto valor comercial al estado fresco; la sardina, de menor valor comercial al estado fresco, pero de alta demanda en la industria conservera y, por último, la anchoveta, aparentemente sin valor comercial al estado fresco, pero posiblemente constante como fuente de materia prima para su transformación en producto para consumo humano directo.

Cabe destacar que se ha considerado que los gastos generales serán asumidos por la industria establecida. Ejemplo: agua, luz, mantenimiento, seguro, transporte, etc.

Caso I

Jurel ahumado empacado 100 % en papel manteca o similar
Base: 500 Kgs./día x 220 días/año

a. Inversión de capital-fijo (I.C.)

— 1 ahumador (capacidad: 200 Kgs./carga)	S/. 100,000.00
— 2 tanques de ensalmuerado	25,000.00
— 4 carretillas para el oreado	32,000.00
— 1 mesa de fileteado y lavado	20,000.00
— 200 varillas aceradas de 3/8" de diámetro	8,000.00
— 15 bandejas	8,000.00
— 2 cestos de inmersión	3,000.00
— 10 cuchillos	5,000.00
— 4 hachillas	4,000.00
— Gastos de instalación	10,000.00
— Imprevistos	10,000.00

TOTAL : S/. 225,000.00

b. Costos de Producción 220 días/años (C.P.)
(No se consideran servicios)

— Materia prima (S/. 18.00/Kg.)S/. 1'980,000.00
— Envases (papel manteca o similar)	... 120,000.00
— Insumos (coronta, sal, etc.)	... 100,000.00
— 10 operarios a destajo	
(S/. 1.00/Kg., Evisc.)	... 110,000.00
— 1 operario permanente (S/. 150.00 día)	54,800.00
— Beneficios Sociales (53.9% del jornal)	29,500.00
— Depreciación (5 años)	... 45,000.00
— Otros gastos	... 30,000.00

TOTAL : S/. 2'469,300.00

c. Costo bruto del producto por unidad de producción (C.B.)

Para este caso consideramos que la unidad de producción sería paquetes de 1 Kg. c/u.

$$C.B. = \frac{\text{Gastos Totales}}{\text{Unidades Producidas}} = \frac{I.C. + C.P.}{U.P.}$$

$$C.B. = \frac{225,000 + 2'469,300}{500 \times 220 \times 0.573} = \frac{2'694,300}{63,030}$$

C.B. ± S/. 42.70

d. Ingreso por concepto de venta (I.V.)

Teniendo en consideración el alto valor de los productos cárnicos ricos en proteína animal, puede considerarse muy razonable un costo de venta de aproximadamente 100 % sobre el costo de producción, luego tendremos:

$$I.V. = 63,030 \times 85$$

$$I.V. = S/. 5'357,550.00$$

e. Ganancia bruta anual (G.B.)

$$G.B. = \text{Ingreso anual por venta} - \text{costo de producción anual}$$

$$G.B. = I.V. - C.P.$$

$$G.B. = 5'357,550 - 2'469,300$$

$$G.B. = S/. 2'888,250.00$$

f. Utilidad neta total (U.N.)

Se considera aproximadamente el 25 % de la ganancia bruta para los gastos por impuestos, comisiones, representaciones, etc.

U.N. = Ganancia bruta anual — (Impuestos, comisiones, representaciones, etc.) aproximadamente (descabezada y decolada, etc.), tendremos:

U.N. = 2'888,250 — 722,000

U.N. = S/. 2'166,250.00

$$C.B. = \frac{I.C. + C.P.}{U.P.}$$

$$C.B. = \frac{325,000 + 2'451,040}{500 \times 0.8 \times 0.47 \times 2 \times 220} = \frac{2'776,040}{82,720}$$

C.B. ± S/. 33.50

Caso II

Jurel ahumado empacado en rilsan y hojalata, tipo portola

Base: 500 Kg./día x 220 días/año

De la producción de este rubro se destina el 80 % para empacarlo en bolsas de rilsan de 0.5 Kg. c/u. y el 20% para envasarlo en hojalata tipo portola, cuyo peso de pescado es aproximadamente 354 grs. en cada lata. Del mismo modo, para hallar los costos de producción de cada rubro, se reparten los gastos en 80 % para la línea de productos envasados en rilsan y 20 % para la línea de envasados en hojalata tipo portola.

II. 1 Línea de productos envasados en rilsan (80 % del total)

a. Inversión del capital fijo (I. C.)

— Monto del caso I	S/. 225,000.00
— 1 empacadora al vacío	100,000.00
	<hr/>
	S/. 325,000.00

b. Costos de producción (C. P.) (no se considera servicios)

— Materia prima	S/. 1'584,000.00
— Envase (manga o bolsa de rilsan S/. 7.00 unidad)	600,000.00
— Insumos (coronta, sal, etc.)	56,000.00
— Operarios a destajo (S/. 1.00 Kg./ Evisc.)	88,000.00
— Operario permanente (S/. 150.00 día)	43,840.00
— Beneficios sociales	23,600.00
— Depreciación (5 años)	36,000.00
— Otros gastos	20,000.00
	<hr/>
TOTAL:	S/. 2'451,040.00

c. Costo bruto del producto por unidad de producción (C.B.)

Consideramos que la unidad de producción sería paquetes de 1/2 Kgs. c/u, y partiendo que el rendimiento para este tipo de envases es 47 %

d. Ingreso por concepto de venta (I. V.)

Teniendo las mismas consideraciones del caso I.

I.V. = 82,720 x 67

I.V. = S/. 5'542,240.00

e. Ganancia bruta anual (G. B.)

G.B. = I.V. — C.P.

G.B. = 5'542,240 — 2'451,040

G.B. = S/. 3'091,200.00

f. Utilidad neta total (U. N.)

U.N. = G.B. — (Impuestos, comisiones, representaciones, etc.)

U.N. = 3'091,200 — 772,800

U.N. = S/. 2'318,400.00

II. 2 Línea de productos envasados en hojalata tipo portola (20 % del total)

a. Inversión de capital fijo (I. C.)

— Monto del Caso I	S/. 225,000.00
	<hr/>
	S/. 225,000.00

b. Costo de producción (C. P.)

— Materia prima (18.00 Kg.)	S/. 396,000.00
— Envase (hojalata)	280,000.00
— Insumos (aceite, coronta, sal, etc.)	114,000.00
— Operaciones al destajo (S/. 1.00 Kg. eviscerado)	22,000.00
— Operario permanente (S/. 150/día)	10,960.00
— Beneficios Sociales	5,900.00
— Depreciación	9,000.00
— Servicios (uso de cerradora autoclave, etc.)	56,000.00
— Otros gastos	10,000.00
	<hr/>
TOTAL:	S/. 903,860.00

c. Costo bruto del producto por unidad de producción (C.B.)

En este caso la unidad de producción es la lata oval tipo portola (354 grs. peso de pescado), y partiendo que el rendimiento es el 45 % aproximadamente(descabezada, decolada, despellejada, etc.) tendremos:

$$C.B. = \frac{I.C. + C.P.}{U.P.}$$

$$C.B. = \frac{225,000 + 903,860}{100 \times 0.45 \times 220 \times 1/0.354} = \frac{1'128,860}{27.966}$$

C.B. = ± S/. 40.40

d. Ingreso por concepto de venta (I.V.)

I.V. = 27,996 x 81
I.V. = S/. 2'265,246.00

e. Ganancia bruta anual (G.B.)

G.B. = I.V. - C.P.
G.B. = 2'265,246 - 903,860
G.B. = S/. 1'361,386.00

f) Utilidad neta total (U.N.)

U.N. = G.B. - (Imp., comisiones representaciones, etc.)
U.N. = 1'361,386 - 340,000
U.N. = S/. 1'021,386.00

CUADRO Nº 11 — RESUMEN DEL CASO II

JUREL AHUMADO EMPACADO EN RILSAN Y HOJALATA TIPO PORTOLA

R u b r o s	Costos del producto ahumado		Totales S/.
	Rilsan-80%	Hojalata oval-20%	
a. Inversión del capital	325,000	225,000	-----
b. Costo de producción	2'451,040	903,860	-----
c. Costo bruto por unidad	33.50	40.40	-----
d. Ingreso por venta	5'542,240	2'265,246	7'807,486
e. Ganancia bruta	3'091,200	1'361,386	4'452,586
f. Utilidad neta	2'318,400	1'021,386	3'339,786

C a s o I I I

Sardina ahumada empacada 100% en papel manteca o similar

Base: 500 Kg/día x 220 días/año

a. Inversión de capital fijo (I.C.)

— Monto del Caso I S/. 225,000.00
TOTAL: S/. 225,000.00

b. Costos de producción (C.P.) 220 días/año

(no se considera servicios)
— Materia prima (S/. 5.00 Kgs.) S/. 550,000.00
— Envase (papel manteca o similar) 114,000.00
— Insumos (coronta, sal, etc.) 100,000.00
— 10 operarios a destajo (S/. 1.00 Kg./eviscerado) 110,000.00
— 1 operario permanente (S/. 150.00 día) 54,800.00
— Beneficios Sociales (53.9% del jornal) 29,500.00
— Depreciación 5 años 45,000.00
— Otros gastos 30,000.00

TOTAL: S/. 1'033,300.00

c. Costo bruto por unidad de producción (C.B.)

La unidad de producción es el kilogramo

$$C.B. = \frac{\text{Gastos totales}}{\text{Unidades producción}} = \frac{I.C. + C.P.}{U.P.}$$

$$C.B. = \frac{225,000 + 1'033,300}{500 \times 220 \times 0.523} = \frac{1'258,000}{57,530}$$

C.B. ± S/. 22.00

d. Ingreso por concepto de venta (I.V.)

Bajo la misma forma del Caso I, punto d., tendremos:

I.V. = 57,530 x 44
I.V. = S/. 2'531,320.00

e. Ganancia bruta anual (G.B.)

G.B. = I.V. - C.P.
G.B. = 2'531,320 - 1'033,300
G.B. = S/. 1'498,020.00

f. Utilidad neta total (U.N.)

Bajo la misma premisa del Caso I, punto f., tendremos:

U.N. = G.B. - (Impuestos, comisiones, representaciones)
U.N. = 1'498,020 - 374,505
U.N. = S/. 1'123,515.00

C a s o I V

Sardina ahumada empacada en rilsan y hojalata tipo portola

Base: 500 Kg/día x 220 días/año

De la producción de este rubro se destina el 20% para empacado en bolsas o mangas de rilsan de 0.500 Kgs. c/u.; y el 80% restante para envases en hojalata tipo portola, cuyo peso de pescado es aproximadamente 354 grs. por lata. Asimismo, para hallar los costos aproximados de producción de cada rubro, se reparten los gastos en 20% para la línea de productos envasados en rilsan y 80% para la línea de productos envasados en hojalata tipo portola.

IV.1. Línea de productos envasados en rilsan (20% del total)

a. Inversión del capital fijo (I.C.)

— Monto del Caso I	S/.	225,000.00
— 1 empacadora al vacío		100,000.00
TOTAL:	S/.	325,000.00

b. Gastos de producción - 220 días (C.P.) (no se considera servicios)

— Materia prima (5.00 Kgs.)	S/.	110,000.00
— Envase (manga o bolsa de rilsan)		140,000.00
— Insumos (coronta, sal, etc.)		20,000.00
— Operación al destajo (S/. 1.00 Kg./eviscerado)		22,000.00
— Operario permanente		10,960.00
— Beneficios Sociales		5,900.00
— Depreciación (5 años)		9,000.00
— Otros gastos		6,000.00
TOTAL:	S/.	323,860.00

c. Costo bruto del producto por unidad de producción (C.B.)

La unidad de producción son paquetes de 0.500 gr. (1/2 Kg.); luego:

$$C.B. = \frac{\text{Gastos totales}}{\text{Unidad de producción}} = \frac{I.C. + C.P.}{U.P.}$$

$$C.B. = \frac{325,000 + 323,860}{500 \times 0.20 \times 220 \times 0.426 \times 2} = \frac{648,860}{18,744}$$

$$C.B. = \pm S/. 35.00$$

d. Ingreso por concepto de venta (I.V.)

$$I.V. = 18,744 \times 70$$

$$= S/. 1'312,080.00$$

e. Ganancia bruta anual (G.B.)

$$G.B. = I.V. - C.P.$$

$$G.B. = 1'312,080 - 323,860$$

$$G.B. = S/. 988,220.00$$

f. Utilidad neta total (U.N.)

$$U.N. = G.B. - (\text{Impuestos, comisiones, representaciones})$$

$$U.N. = 988,220 - 247,055$$

$$U.N. = S/. 741,165.00$$

IV.2 Línea de productos envasados en hojalata tipo portola - 80% del total

a. Inversión de capital fijo (I.C.)

— Monto del Caso I	S/.	225,000.00
TOTAL:	S/.	225,000.00

b. Costo de producción 220 días/año (C.P.) (No se considera servicios)

— Materia prima (S/. 5.00 Kg.)	S/.	440,000.00
— Envase (hojalata)		1'000,000.00
— Insumos (aceite, coronta, sal, etc.)		430,000.00
— Operarios a destajo (1.00 Kg/Evisc.)		88,000.00
— Beneficios sociales		23,600.00
— Operario permanente (S/. 150.00 día)		43,840.00
— Depreciación		36,000.00
— Otros gastos		24,000.00
TOTAL:	S/.	2'085,440.00

c. Costo bruto del producto por unidad de producción (C.B.)

Igual que en el Caso II, la unidad de producción es la lata oval tipo portola, cuyo contenido de pescado es aproximadamente 354 grs. Por otro lado, consideramos un rendimiento del 40% (descabezada, descolada, despellejada, etc.); luego:

$$C.B. = \frac{I.C. + C.P.}{U.P.}$$

$$C.B. = \frac{225,000 + 2'085,440}{500 \times 0.8 \times 220 \times 0.40 \times 1/0.354} = \frac{2'310,440}{99,435}$$

$$C.B. = S/. 23.00$$

d. Ingresos por concepto de venta (I.V.)

$$\begin{aligned} \text{I.V.} &= 99,435 \times 46 \\ \text{I.V.} &= \text{S/. } 4'574,010 \end{aligned}$$

e. Ganancia bruta anual (G.B.)

$$\begin{aligned} \text{G.B.} &= \text{I.V.} - \text{C.P.} \\ \text{G.B.} &= 4'574,010 - 2'085,440 \\ \text{G.B.} &= \text{S/. } 2'488,570 \end{aligned}$$

f. Utilidad neta total (U.N.)

$$\begin{aligned} \text{U.N.} &= \text{G.B.} - (\text{Impuestos, comisiones,} \\ &\quad \text{represtaciones}) \\ \text{U.N.} &= 2'488,570 - 622,143 \\ \text{U.N.} &= \text{S/. } 1'866,427.00 \end{aligned}$$

a. Inversión del capital fijo (I.C.)

$$\begin{aligned} \text{--- Monto del Caso I} & \quad \text{S/. } 225,000.00 \\ \text{TOTAL:} & \quad \text{S/. } 225,000.00 \end{aligned}$$

b. Costo de producción — 220 días/año (C.P.)
(No se considera servicios)

$$\begin{aligned} \text{--- Materia prima (S/. 5.00 Kg.)} & \quad \text{S/. } 550,000.00 \\ \text{--- Envase (hojalata)} & \quad 1'337,000.00 \\ \text{--- Insumos (coronta, aceite,} \\ \quad \text{sal, etc.)} & \quad 470,000.00 \\ \text{--- 10 operarios a destajo} \\ \quad \text{(S/. 2.00 Kg./Evisc.)} & \quad 220,000.00 \\ \text{--- 1 operario permanente} & \quad 54,800.00 \\ \text{--- Beneficios Sociales} \\ \quad \text{(53.9% del jornal)} & \quad 29,500.00 \\ \text{--- Depreciación (5 años)} & \quad 45,000.00 \\ \text{--- Otros gastos} & \quad 30,000.00 \end{aligned}$$

$$\text{TOTAL:} \quad \text{S/. } 2'736,300.00$$

TABLA No. 12 — RESUMEN DEL CASO IV

SARDINA AHUMADA EMPACADA EN RILSAN
Y HOJALATA TIPO PORTOLA

R u b r o s	Costes del producto ahumado		TOTAL S/.
	Rilsan-20%	hojalata oval-80%	
a. Inversión del capital	325,000	225,000	---
b. Costo de producción	323,860	2'085,440	---
c. Costo bruto por unidad	35.00	23.00	---
d. Ingreso por venta	1'312,080	4'574,010	5'886,090
e. Ganancia bruta	988,220	2'488,570	3'476,790
f. Utilidad neta	741,165	1'866,427	2'607,592

c. Costo bruto del producto por unidad de producción (C.B.)

La unidad de producción es la lata oval tipo portola, cuyo contenido de anchoveta es aproximadamente 354 gr., teniendo en cuenta que el rendimiento de la anchoveta es 43%, para este tipo de productos tenemos:

$$\begin{aligned} \text{C.B.} &= \frac{\text{I.C.} + \text{C.P.}}{\text{U.P.}} \\ \text{C.B.} &= \frac{225,000 + 2'736,300}{500 \times 0.43 \times 220 \times 1 / 0.354} = \frac{2'961,300}{133,616} \end{aligned}$$

$$\text{C.B.} = \text{S/. } 22.00$$

Caso V

Anchoveta ahumada envasada 100%
en hojalata tipo portola

Base: 500 Kg/día x 220 días/año

Puesto que la anchoveta ahumada tiene apariencia poco atractiva, de acuerdo a las calificaciones por el panel de degustación, después de las primeras 24 horas, se desarrolló otras experiencias envasándola en aceite (puede usarse otras salsas c líquidos de gobierno). Este tipo de producto ha tenido unánime aceptación por los degustadores, por ello creemos que esta especie puede tener una gran acogida tanto en el mercado nacional como en el extranjero, con mayor énfasis en el nacional para lo cual debe presentar buena calidad y emplearse envases ovales (tipo portola), en reemplazo de los envases tipo sardina (rectangulares).

d. Ingreso por concepto de venta (I.V.)

$$\begin{aligned} \text{I.V.} &= 136,616 \times 44 \\ \text{I.V.} &= \text{S/. } 5'879,104 \end{aligned}$$

e. Ganancia bruta anual (G.B.)

$$\begin{aligned} \text{G.B.} &= \text{I.V.} - \text{C.P.} \\ \text{G.B.} &= 5'879,104 - 2'736,300 \\ \text{G.B.} &= \text{S/. } 3'142,804 \end{aligned}$$

f. Utilidad neta total (U.N.)

$$\begin{aligned} \text{U.N.} &= \text{G.B.} - (\text{Impuestos, comisiones,} \\ &\quad \text{representaciones}) \\ \text{U.N.} &= 3'142,804 - 785,700 \\ \text{U.N.} &= \text{S/. } 2'357,104.00 \end{aligned}$$

Resumen de los costos estimados de inversión

En la Tabla No. 13 se presenta un resumen de los costos estimados que permite visualizar todo lo expuesto en los diferentes productos ahumados.

TABLA N° 13 — RESUMEN DE LOS COSTOS ESTIMADOS DE CADA TIPO DE PRODUCTO AHUMADO

R u b r o s	J U R E L			S A R D I N A			Anchoveta envasada en hojalata 100 %
	Empacado en papel 100 %	E N V A S A D O S		Empacado en papel 100 %	E N V A S A D O S		
		Rilsan - 80 %	Hojalata - 20 %		Rilsan - 20 %	Hojalata - 80 %	
a. Inversión de Capital	225 000.00	325,000.00	225 000.00	225,000.00	325,000.00	225,000.00	225,000.00
b. Costo de Producción	2'469,300.00	2'451,040.00	903,860.00	1'033,300.00	323,860.00	2'085,440.00	2'736,300.00
c. Costo bruto por unidad	42.70	33.50	40.40	22.00	35.00	23.00	22.00
d. Costo de venta por unidad	85.00	67.00	81.00	44.00	70.00	46.00	44.00
e. Ingreso por venta	5'357,550.00	5'542,240.00	2'265,246.00	2'531,320.00	1'312,080.00	4'574,010.00	5'879,104.00
f. Ganancia bruta	2'688,250.00	3'091,200.00	1'361,386.00	1'498,020.00	988,220.00	2'423,570.00	3'142,804.00
g. Utilidad neta	2'166,250.00	2'318,400.00	1'021,386.00	1'123,515.00	741,165.00	1'866,427.00	2'357,104.00

Nota.— a) Los productos empacados en papel son paquetes de 1 Kg. c/u.



b) Los productos envasados en rilsan son paquetes de 1/2 Kg. c/u.

9. **BIBLIOGRAFIA CITADA**

- BRODY, JULIUS. Fishery by Products Technology. 1965 Ed. The AVI Publishing. USA.
- BURGESS G.H.O. y CUTTING C.L. El pescado y las industrias derivadas de la pesca. 1971 Torry Research Station, Ed. Acribia, España.
- CHIRICHIGNO, N. Clave para identificar los peces marinos del Perú. IMARPE, Informe Nº 44. 1974
- CUTTING, C.L. Fish as Food, Tomo III, Ed. G. Borgstrom, Naw for Kand, London. 1965
- MINISTERIO DE PESQUERIA. Documenta Nº 17, 1974 Lma-Perú.
- FAO. Extractos de la Pesca Mundial-Ene-Feb. 1957; 1957-1958 Nov.-Dic. 1957; Set.-Oct. 1958, etc.
- LUDORFF, W. El pescado y sus Productos. Ed. 1963 Acribia, España.
- JAMIESON, MICHAEL y JOBBER, PETER. Manejo de los Alimentos. Méjico, AID. 1974
- PERELLA, GUIDO. Determinación de costos en las medianas y pequeñas industrias. Ed. Científico-Médica, Barcelona. 1967
- PERRY H., JOHN. Manual del Ingeniero Químico. Ed. UTEA, Tomos I y II, Méjico. 1974
- SANCHEZ, J. y LAM, R. Algunas características físicas y químicas de las principales especies para consumo humano y sus rendimientos para productos pesqueros en el Perú. IMARPE, Informe Nº 33. Callao-Perú. 1970
- TOKAI REGIONAL FISHERIES RESEARCH LABORATORY. Bulletin Nº 70. Tokio, Japón.

Callao, Octubre 1977

FE DE ERRATAS

Página	Columna	Párrafo	Tabla	Dice:	Debe decir	
5	1a.	—	Nº 1	(SINa)	(CINa)	
5	1a.	4		19 3	19.3	
6	1a.	4		tnalizado	tinalizado	
11/16	—	—	—			(Orientación correcta de la flechas correspondientes materia prima, eviscerado ensalmuerado).
26	1a.	—	—	27,996x81	27,966 x 81	

**Este Informe se terminó de
imprimir en los talleres de
Gráfica Editorial y de Servi-
cios S.R.L., el mes de Se-
tiembre de 1978.**