



*Planta de Procesos Pesqueros-Harina y
Aceite de Pescado*

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA PESQUERA

HARINA Y ACEITE DE PESCADO

DOCENTE: RAFAEL GARCÍA ; PH.D

AÑO 2021

HARINA Y ACEITE DE PESCADO



- CONTENIDO
- **HARINA Y ACEITE DE PESCADO**
- INTRODUCCIÓN
- 1. MATERIAS PRIMAS
- 2. PROCESO DE ELABORACIÓN INDUSTRIAL DE LA HARINA Y EL ACEITE DE PESCADO
 - DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO
 - OBTENCIÓN DE LA HARINA
 - OBTENCIÓN DEL ACEITE
- 3. CONTROL DE CALIDAD

HARINA DE PESCADO

- LA HARINA DE PESCADO PROPORCIONA UNA FUENTE CONCENTRADA DE PROTEÍNAS DE ALTA CALIDAD, CON GRAN PROPORCIÓN DE AMINOÁCIDOS, ENTRE LOS CUALES DESTACAN LA METIONINA, CISTEÍNA, LISINA, TREONINA, Y TRIPTÓFANO, QUE EN SU FORMA NATURAL DE PÉPTIDOS, SON UTILIZADOS CON ALTA EFICIENCIA.
- LA HARINA DE PESCADO TAMBIÉN PROPORCIONA UNA GRASA RICA EN ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3, DHA (ÁCIDO DOCOSAHEXANOICO) Y EPA (ÁCIDO EICOSAPENTANIICO).
- LA HARINA DE PESCADO ADEMÁS CONTIENE NIVELES ALTOS DE MINERALES COMO EL FÓSFORO; LAS VITAMINAS, COMO EL COMPLEJO DE VITAMINA B INCLUYENDO LA COLINA, LA VITAMINA B12, ASÍ COMO A Y D.

ACEITE DE PESCADO

- EL ACEITE DE PESCADO ES UN PRODUCTO INDUSTRIAL DE ALTO VALOR NUTRICIONAL POR SU CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 DE CADENA LARGA; EICOSAPENTAENOICO (C20:5, EPA), DOCOSAPENTAENOICO (C22:5, DPA) Y DOCOSAHEXAENOICO (C22:6, DHA).
- ESTOS ÁCIDOS GRASOS, PARTICULARMENTE EL EPA Y EL DHA, SON VALORADOS POR SUS PROPIEDADES PROFILÁCTICAS Y TERAPÉUTICAS, EN DIVERSAS SITUACIONES NUTRICIONALES Y ENFERMEDADES.
- EL ACEITE DE PESCADO ES LA FUENTE PRIMARIA, Y QUIZÁS LA MÁS ABUNDANTE, DE ESTOS ÁCIDOS GRASOS, LO CUAL ACTUALMENTE HA CREADO UNA GRAN DEMANDA DE ESTE INSUMO



PROCESOS DE OBTENCIÓN DE LA HARINA

- LAS OPERACIONES BÁSICAS PARA OBTENER LA HARINA Y EL ACEITE DE PESCADO SON:
- RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA
- EL PROCESO DE COCCIÓN
- OPERACIÓN DE PENSADO
- PROCESO DE SECADO
- LA MOLIENDA

VIDEO SOBRE EL PROCESO





1. MATERIA PRIMA

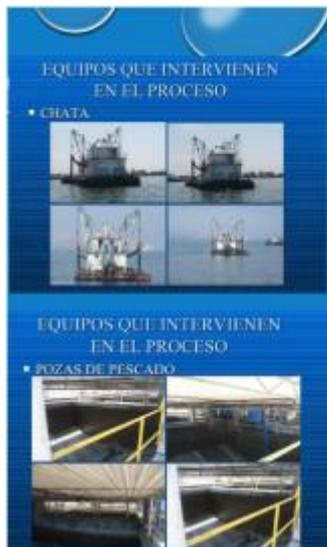
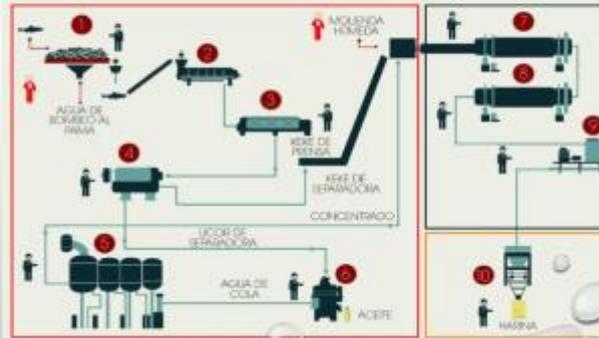
- LA MATERIA PRIMA QUE SE UTILIZA PARA OBTENER HARINA Y ACEITE DE PESCADO SE PUEDE RELACIONAR CON LA ESPECIE, ZONAS DE CAPTURA, VALOR COMERCIAL Y VALOR NUTRICIONAL ENTRE OTRAS.
- DE LA PESCA INDUSTRIAL; PECES PELÁGICAS Y DE CARDUMENES COMO LA ANCHOVETA, LA MERLUZA, EL ARENQUE, ENTRE OTROS
- ESPECIES ACOMPAÑANTES
- DESPERDICIOS DE PESCADO DE LA INDUSTRIA CONSERVERA Y OTRAS.

CADO

| ESPECIE | AGUA (%) | PROTEÍNA (%) | LÍPIDOS (%) | CENIZAS (%) | Referencia |
|---------------------------------------|----------|--------------|-------------|-------------|----------------------|
| Merluza | 79.0 | 17.0 | 2.0 | 3.0 | FAO (1986) |
| Bacalao | 82.0 | 17.0 | 0.3 | 1.0 | Lupin (1981) |
| Anchoveta (<i>Engraulis ringes</i>) | 78.0 | 18.0 | 6.0 | 2.5 | FAO (1986) |
| Sardina (<i>Clupea pilchardus</i>) | 74.0 | 19.0 | 5.0 | --- | Lupin (1981) |
| Caballa (<i>Scomber japonicus</i>) | 66.5 | 19.4 | 11.3 | 1.6 | Casales et.al (1991) |

PROCESO INDUSTRIAL DE ELABORACIÓN DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO

**PROCESO PRODUCTIVO
HARINA Y ACEITE DE PESCADO**



- **RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN LA PLANTA**
- DE LA "CHATA" Y MEDIANTE BOMBAS, SE EXTRAE EL PESCADO Y EN MEZCLA CON AGUA DE MAR SE ENVÍA A LA PLANTA. ALLÍ HAY SEPARACIÓN DEL AGUA DE BOMBEO Y EL PESCADO PASA AL PESAJE PARA LUEGO EL ALMACENAJE EN POZAS.
- **ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA**
- EL PESCADO SE ALMACENA EN POZAS CON SISTEMAS DE DESAGUE PARA LA "SANGUAZA" Y CON TORNILLOS HELICOIDALES PARA LLEVAR EL PESCADO A LAS TOLVAS DE PESAJE, APROVECHANDO EL DRENAJE DE AGUA Y EL DESMENUZADO DEL PESCADO.

• **PROCESO DE COCCIÓN**

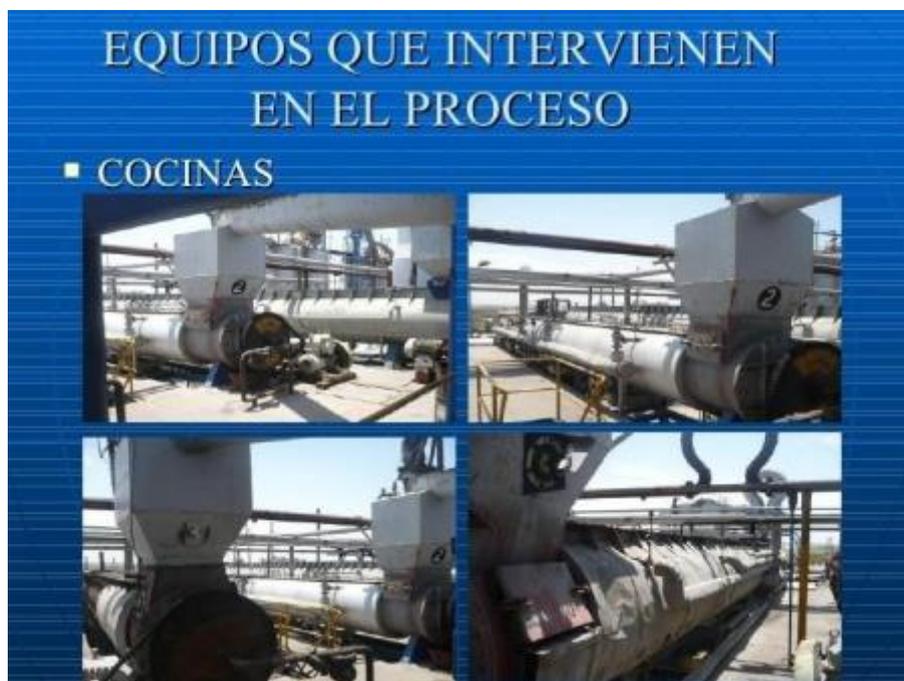
- EL PESCADO DESMENUZADO PROVENIENTE DE LAS TOLVAS DE PESAJE, PASA AL PROCESO DE COCCIÓN EN COCINADORES A VAPOR INDIRECTO A TEMPERATURAS DE 95°C, DURANTE 15 A 25 MINUTOS.

- **OPERACIÓN DE COCCIÓN**

- SE REALIZA EN UN EQUIPO COCEDOR CON UN EJE CALEFACCIONADO Y CON FORMA DE TORNILLO HELICOIDAL QUE PERMITE EL AVANCE DE LA CARGA, Y UNA CAMISA CALEFACCIONADA QUE SIRVE DE AISLAMIENTO.

- **OBJETIVOS DE LA COCCIÓN;**

- COCIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA
- COAGULAR LAS PROTEÍNAS
- LIBERAR LOS LÍPIDOS Y AGUA INTRA Y EXTRACELULAR DEL PESCADO
- CON LA COCCIÓN SE DETIENE EN PARTE LA ACCIÓN MICROBIOLÓGICA Y ENZIMÁTICA, EVITANDO LA DEGRADACIÓN DEL PESCADO





• PROCESO DE SECADO

- LA TORTA DE PRENSA PASA A LOS SECADORES ROTATORIOS DONDE SE REALIZA LA OPERACIÓN DE SECADO; GENERALMENTE EN DOS ETAPAS:
 - SECADO INDIRECTO A VAPOR
 - SECADO CON AIRE CALIENTE.
- EL PRIMERO SE REALIZA EN SECADORES A VAPOR TIPO ROTATUBOS DE CAPACIDAD 20 TON/H, A TEMPERATURAS DE (75-95 °C) DURANTE 45 MINUTOS. HUMEDAD DE LA TORTA DE 20-25%.
 - EL SEGUNDO SE REALIZA EN UN SECADOR ROTATIVO, DURANTE 10-20 MINUTOS.
- LA MATERIA PRIMA OBTENIDA DEL SECADO NO DEBE CONTENER MAYOR DEL 10% DE HUMEDAD, NI BAJAR DEL 6%.

SE REALIZA LUEGO UN ENFRIAMIENTO DE LA TORTA DESMENUZADA SECADA, CON LA FINALIDAD DE REDUCIR LA TEMPERATURA DE CALENTAMIENTO PARA EVITAR POSIBILIDAD DE INCENDIOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO DE HARINA.

Operación ;

CON AIRE EN CONTRACORRIENTE CON LA CARGA

EN TRANSPORTADOR NEUMÁTICO

EQUIPOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO

■ SECADORES HARINA ESTANDAR



• PROCESO DE MOLIENDA

- EL PRODUCTO SECADO MEDIANTE HELICOIDALES ES LLEVADO A LOS MOLINOS DE MARTILLOS, PARA REALIZAR LA MOLIENDA, Y DE ESTA MANERA REDUCIR, HOMOGENIZAR Y OBTENER UNA HARINA FINA, DE 99% ANALIZADA EN TAMIZ CON MALLA N° 12 ASTM

• PROCESO DE EMPAQUE

- LA HARINA OBTENIDA SE TRANSPORTA HACIA EL TOLVIN DE ENSAQUE Y ADICIÓN DE ANTIOXIDANTE (ETOXIQUINA). LA HARINA SE ENVASA EN SACOS DE PROLIPROPILENO DE 50 KG.

• ALMACENAMIENTO DE LA HARINA DE PESCADO

- SE ALMACENAN LOS SACOS CON LA HARINA. EN ESTIBAS SEPARADAS EN BODEGAS ABIERTAS, PARA EVITAR INCENDIOS Y DETERIORO POR LAS CONDICIONES AMBIENTALES.
-

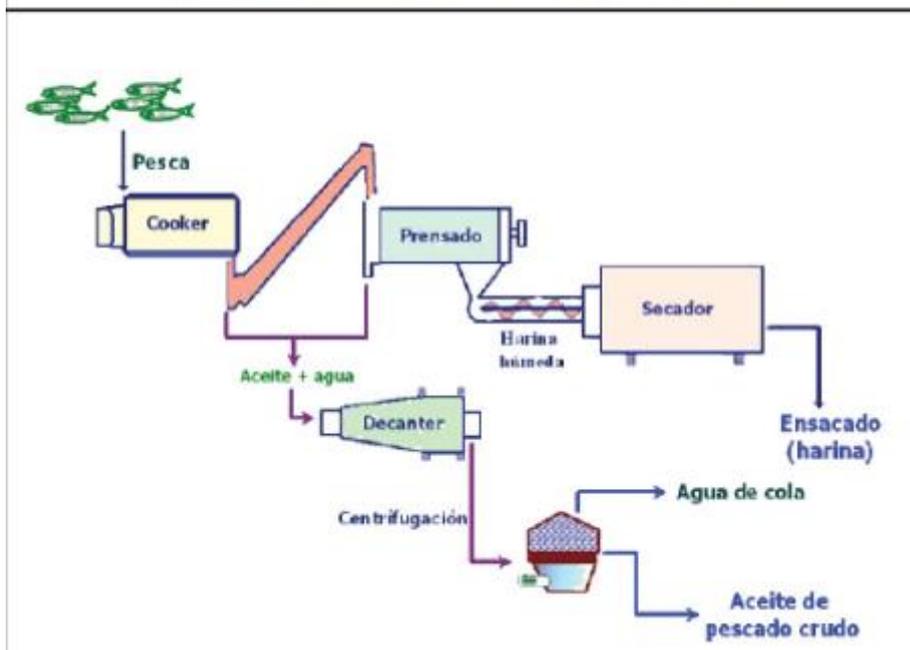
EQUIPOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO

■ MOLINOS



FIGURA 2

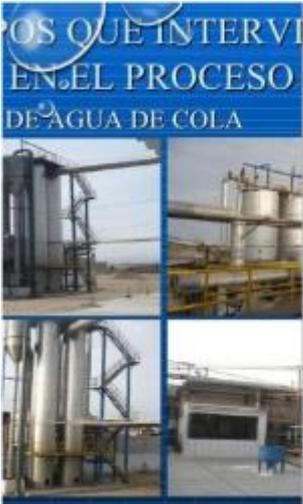
Esquema de obtención de aceite y harina de pescado.



OBTENCIÓN DEL ACEITE DE PESCADO

- DE LA OPERACIÓN DE Prensado SE OBTIENEN:
 - 1. LA "TORTA DE PRENSA" QUE ES LA BASE DE LA HARINA
 - 2. EL "LICOR DE PRENSA" DONDE SE OBTIENE EL ACEITE CRUDO DE PESCADO

- EL "LICOR DE PRENSA" ES IMPULSADO POR MEDIO DE BOMBAS AL EQUIPO DENOMINADO SEPARADORA DE SÓLIDOS, QUE PERMITE SEPARAR EL SÓLIDO DEL LÍQUIDO.
- LA FASE SÓLIDA DENOMINADA "TORTA DE SEPARADORAS" SE AGREGA A LA "TORTA DE PRENSA"
- EL LICOR DE LAS SEPARADORAS ES ENVIADO A LAS CENTRÍFUGAS Y ALLÍ, SE SEPARA EL "AGUA DE COLA" Y EL ACEITE DE PESCADO, EL CUAL ES ENVIADO PARA SU ALMACENAMIENTO EN TANQUES APROPIADOS.
- "EL AGUA DE COLA" PROVENIENTE DE LAS CENTRÍFUGAS SE ENVÍA A LA PLANTA DE EVAPORADORES, DONDE SE OBTIENE UNA SOLUCIÓN CON ALTO CONCENTRADO DE SÓLIDOS.



• PLANTA EVAPORADORA

- CONCENTRACIÓN DEL "AGUA DE COLA"
- OBJETIVO; DESHIDRATAR LA CARGA CON UN CONTENIDO DE SÓLIDOS DE 7-8% (CASI TOTALIDAD DE PROTEÍNAS SOLUBLES), HASTA UN RANGO DE 32- 35%, MEDIANTE EVAPORACIÓN POR TRATAMIENTO TÉRMICO. (EVAPORADORES DE TRIPLE EFECTO)

ESTE CONCENTRADO SE ADICIONA LA TORTA DE PRENSA Y POSTERIOR SECADO.

- **CALIDAD DE LAS HARINAS**

- EN EL PASADO LA CALIDAD DE LAS HARINAS DEBERÍA TENER:
 - PROTEÍNAS (65 – 68%)
 - GRASAS < 10%

- HUMEDAD < 10%
- CENIZAS
- EN TODA HARINA SE TIENE:
- $\sum \text{PROTEÍNAS} + \text{GRASAS} + \text{AGUA} + \text{CENIZAS} = 100\%$

REQUERIMIENTOS DE CALIDAD PARA LAS HARINAS DE PESCADO

- PROTEÍNAS > 68%
- MATERIA PRIMA FRESCA; TVN < 35
- HARINA; TVN < 120
- NIVELES DE HISTAMINA ; < 500-1000
- AUSENCIA DE SALMONELLA, ENTEROBACTERIAS Y HONGOS
- AUSENCIA DE TOXINAS
- HARINA HOMOGÉNEA
- PROCESO DE SECADO CONTROLADO, TIPO INDIRECTO O AIRE CALIENTE.
- PRODUCTO CON ANTIOXIDANTES NATURALES.

REQUERIMIENTOS DE CALIDAD PARA ACEITE DE PESCADO

- FFA ; 3 % MÁXIMO
- HUMEDAD E IMPUREZAS 1% MÁXIMO
- INSAPONIFICABLES, 1 % MÁXIMO
- ÍNDICE DE PERÓXIDO; 5 MEQ / KG MÁXIMO
- ÍNDICE DE IODO ; 150-200 WIJS
- CONTENIDO $\omega 3$ (EPA) ; 18% MÍNIMO
- CONTENIDO $\omega 3$ (DHA) ; 11% MÍNIMO

- *ANISIDINA, 20 % MÁXIMO*

GRACIAS Y ÉXITOS
