

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA  
PESQUERA**

**PROCESAMIENTO DE CAMARÓN**

**PROFESOR: RAFAEL GARCÍA; Ph.D**

**Año 2020**

---

- **INTRODUCCIÓN**
- 

- **RECURSO PESQUERO**

- Especies comerciales
- Producción
- 

- **MATERIA PRIMA: CAMARÓN**

- Esquema anatómico
- Composición química
- Preservación de la frescura
- 

- **PROCESAMIENTO INDUSTRIAL**

- **4.1 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL CAMARÓN CONGELADO**

- 4.1.1 Diagrama general de flujo

- 4.1.2 Descripción de las operaciones

- 4.1.3 Captura y tratamiento a bordo de las embarcaciones

- 4.1.4 Descarga en planta

- 4.1.5 Procesamiento en planta
- 
-

## **4.2 CONTROL DE CALIDAD**

4.2.1 Sistema tradicional

4.2.2 Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP)

## **4.3 FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL CAMARÓN (FAC)**

Fases del procesamiento

Obtención de pulpa de pescado de la fauna acompañante

## **5. UTILIZACIÓN DE LOS DESECHOS DEL CAMARÓN**

6.1 Elaboración de Harina

6.2 Obtención de Pastas

6.3 Preparados Biológicos

6.4 Obtención de Quitina y Quitosan

---

## CAMARON

EL CAMARÓN, ES EL NOMBRE GENÉRICO DE CRUSTÁCEOS DECÁPODOS NADADORES QUE ESTÁN COMPUESTOS DEL CARAPACHO QUE CUBRE EL CEFALOTÓRAX Y EL ABDOMEN, CONOCIDOS RESPECTIVAMENTE COMO CABEZA Y COLA, ESTA ÚLTIMA TAMBIÉN CUBIERTA POR UNA CONCHA UN POCO MENOS DURA Y FUERTE.

LOS *LANGOSTINOS* SON CAMARONES Y DE ESTA ÚLTIMA FORMA SON CONOCIDOS GENERALMENTE EN EL COMERCIO INTERNACIONAL.

---





ESPECIES DE CAMARÓN DE PESCA,

EN EL PACÍFICO:

EN AGUAS SOMERAS, EL CAMARÓN BLANCO O LANGOSTINO, *PENAEUS vannamei*, *PENAEUS occidentalis*, TITÍ O CAMARONCILLO, *XIPHOPENAEUS rivet*, Y TIGRE *TRACHIPENAEUS birdy*, *TRACHIPENAEUS faoe*;

EN AGUAS PROFUNDAS, EL CAMARÓN ROJO *PENAEUS brevirostris*, *PENAEUS californiensis*.

EN EL ATLÁNTICO, EN AGUAS SOMERAS, EL CAMARÓN ROSADO, *PENAEUS brasiliensis*, EL PINTADO, Y EL BLANCO O LANGOSTINO



## CAMARÓN DE AGUAS SOMERAS.

LA PESQUERÍA DEL PACÍFICO INCLUYE EL CAMARÓN BLANCO O LANGOSTINO (*PENAEUS vannamei*, *P. OCCIDENTALIS*), TITÍ (*XIPHOPENAEUS riveti*), TIGRE (*TRACHIPENAEUS birdy*, *T. faoe*) Y ROJO (*PENAEUS brevirostris*, *P. CALIFORNIENSIS*). EN EL ATLÁNTICO, LAS ESPECIES SON: *PENAEUS schmitti*, *P. duorarun* Y *P. brasiliensis*

---

## **CAMARÓN DE AGUAS PROFUNDAS.**

HAY TRES ESPECIES COMERCIALES EN EL PACÍFICO QUE SON: CHUPAFLOR O COLIFLOR (*SOLENOCERA AGASSIZII*), JOROBADO (*HETEROCARPUS VICARIUS*) YCABEZÓN (*PLEURONCODES SP*). LA PESQUERÍA ES SOSTENIBLE Y SE DESARROLLA EXCLUSIVAMENTE EN EL PACÍFICO PUES LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TALUD CONTINENTAL Y CLIMÁTICAS DEL ATLÁNTICO NO LO PERMITEN.

---



## CAMARÓN DE AGUAS PROFUNDAS.

HAY TRES ESPECIES COMERCIALES EN EL PACÍFICO QUE SON: CHUPAFLOR O COLIFLOR (*SOLENOCERA AGASSIZII*), JOROBADO (*HETEROCARPUS VICARIUS*) Y CABEZÓN (*PLEURONCODES SP*). LA PESQUERÍA ES SOSTENIBLE Y SE DESARROLLA EXCLUSIVAMENTE EN EL PACÍFICO PUES LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TALUD CONTINENTAL Y CLIMÁTICAS DEL ATLÁNTICO NO LO PERMITEN.

---

# **MATERIA PRIMA: CAMARON**

ESQUEMA ANATÓMICO.

EL CAMARÓN ESTÁ PROTEGIDO POR UN CAPARAZÓN O EXOESQUELETO Y EL CUAL CAMBIA VARIAS VECES DURANTE EL DESARROLLO.

LA PIEL O HIPODERMIS QUE SE ENCUENTRA POR DEBAJO DEL CAPARAZÓN, SIRVE PARA LA FORMACIÓN DEL NUEVO EXOESQUELETO MEDIANTE UNA SECRECIÓN DESPUÉS DE CADA MUDA.

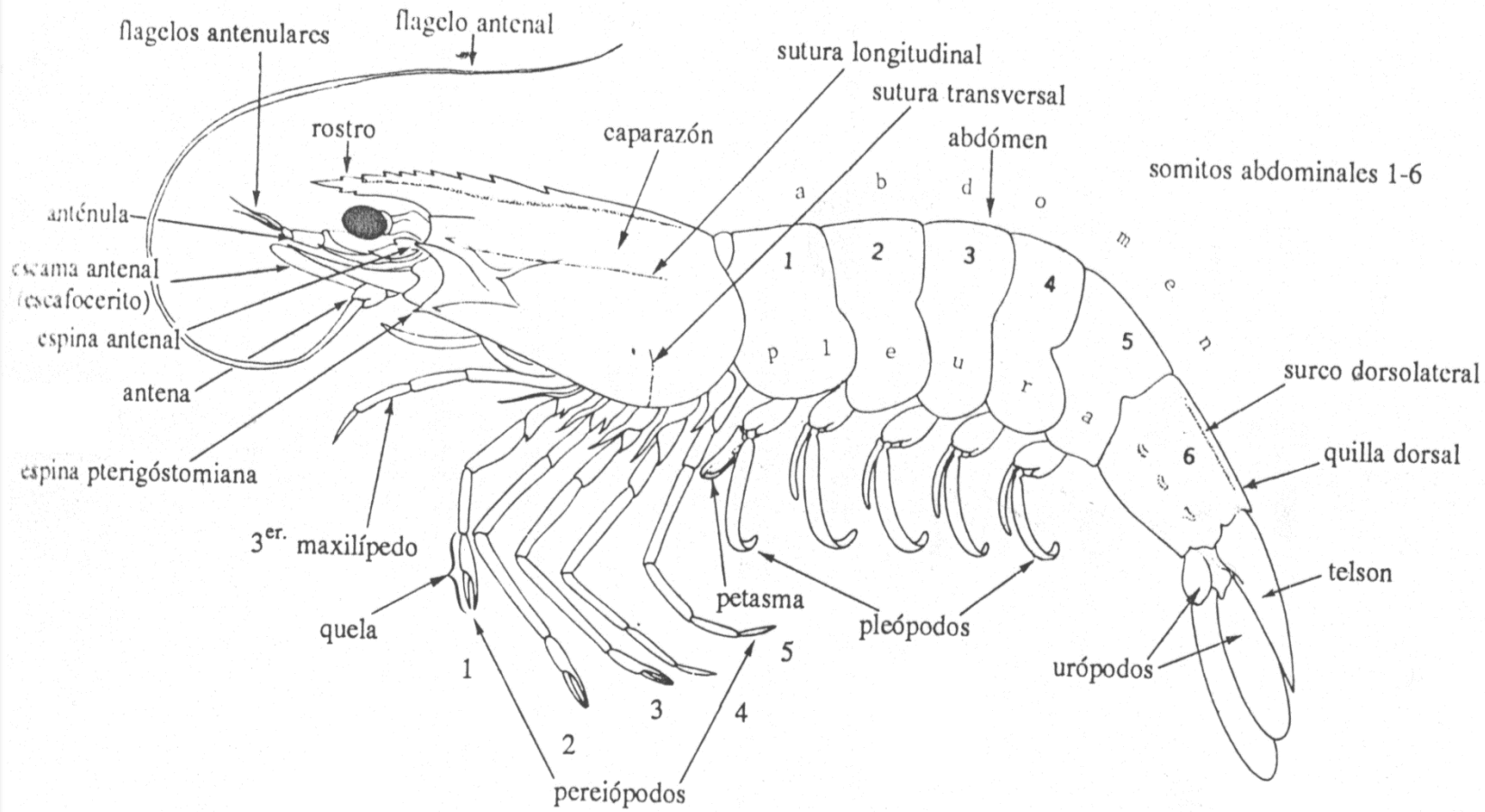
---

LA MAYOR PARTE DE LOS ÓRGANOS INTERNOS SE ENCUENTRAN EN LA REGIÓN DE LA CABEZA DENOMINADA CEFALOTÓRAX

SU MÚSCULO CONCENTRADO EN LA REGIÓN DE LA COLA ES LA PARTE COMESTIBLE.

INDUSTRIALMENTE, LA COLA EN LAS ESPECIES MARINAS SE CONGELA CON O SIN CAPARAZÓN, EN FORMA INDIVIDUAL (IQF) O EN BLOQUES, ESPECIALMENTE PARA LA EXPORTACIÓN.



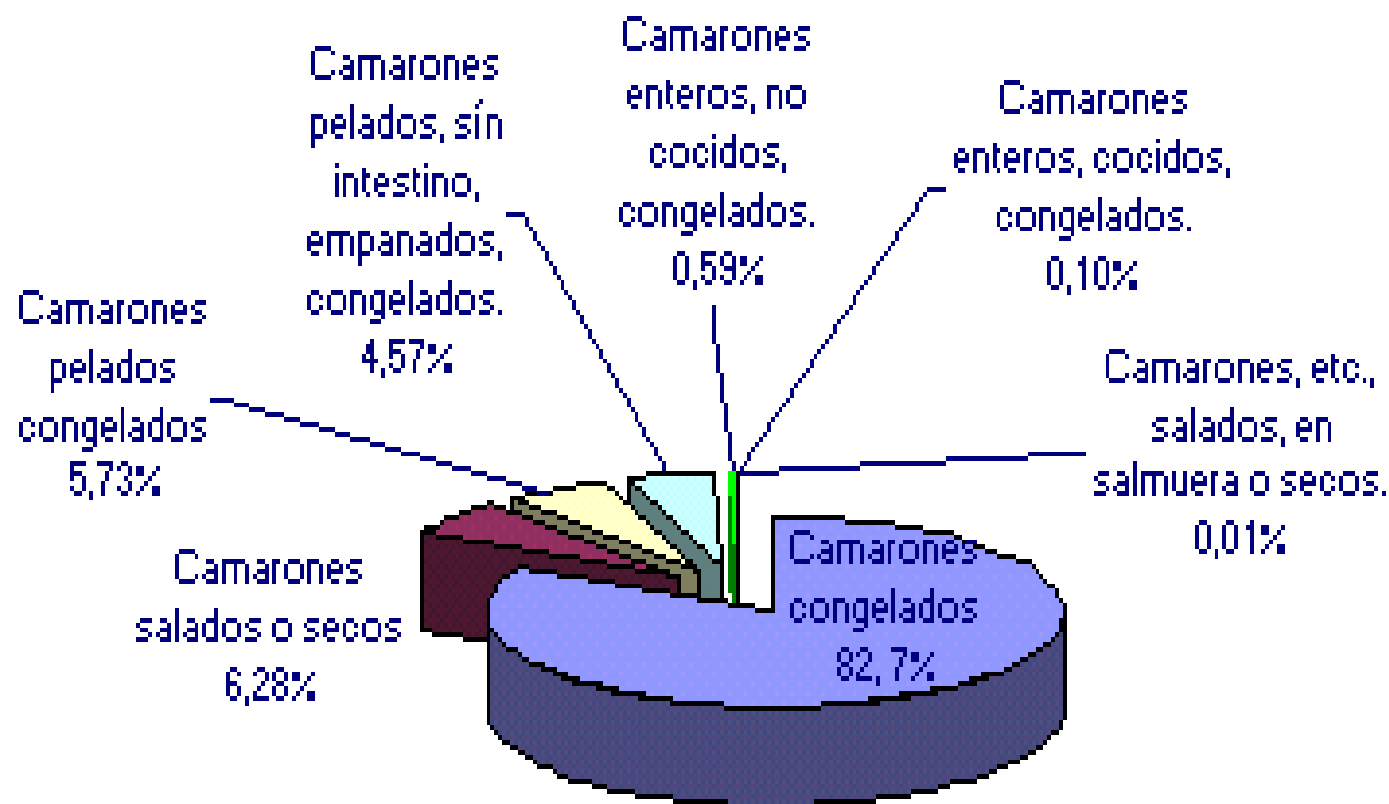




# COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA

ESPECIES	AGUA (%)	PROTEÍNA (%)	LÍPIDOS (%)	CENIZAS (%)
Almejas	83.0 ± 0.7	11.7 ± 0.4	1.4 ± 0.2	1.8 ± 0.2
Calamar	79.3 ± 1.6	15.3 ± 1.1	1.0 ± 0.2	1.8 ± 0.3
Camarones (varias especies)	76.2 ± 0.7	20.5 ± 0.7	1.1 ± 0.2	2.6 ± 0.5
Cangrejo	80.7 ± 0.6	17.2 ± 0.7	0.7 ± 0.2	1.6 ± 0.2
Centolla	79.2	18.5	0.65	1.8
Krill	70.1	15	11.25	3.21
Langostinos (varias especies)	75.3 ± 0.1	16.8 ± 1.1	1.2 ± 0.2	2.7 ± 0.3
Mejillón	82.15	13.5	2.42	1.10
Ostras	84.8 ± 0.9	7.8 ± 0.5	1.5 ± 0.1	1.8 ± 0.1

## GRAFICA 5. PRINCIPALES PRODUCTOS PROCESADOS OBTENIDOS A PARTIR DEL CAMARON



Fuente : FISHSTAT.FAO. Cálculos Observatorio Agrocladenas.



# DIAGRAMA DEL PROCESO CAMARÓN CONGELADO

## TRATAMIENTO A BORDO DE LAS EMBARCACIONES



- SELECCIÓN

FAUNA  
ACOMPAÑANTE  
(FAC)

- DESCABEZADO Y LAVADO

- ADICIÓN DE ANTIOXIDANTE

- ENSALMUERADO

ENSALMUERADO

- CONGELACIÓN

CONGELACIÓN



# PROCESO EN PLANTA

PLANTA  
A DE  
PROCESO

- PESAJE
- DESCONGELACIÓN

- LAVADO
- SELECCIÓN E INSPECCIÓN

- CLASIFICACIÓN POR TALLAS Y TAMAÑOS
- PESAJE Y EMPACADO



Planta  
de  
proceso

- GLASEADO
- CONGELACIÓN



- ALMACENAMIENTO  
CONGELADO
- EMPAQUETADO

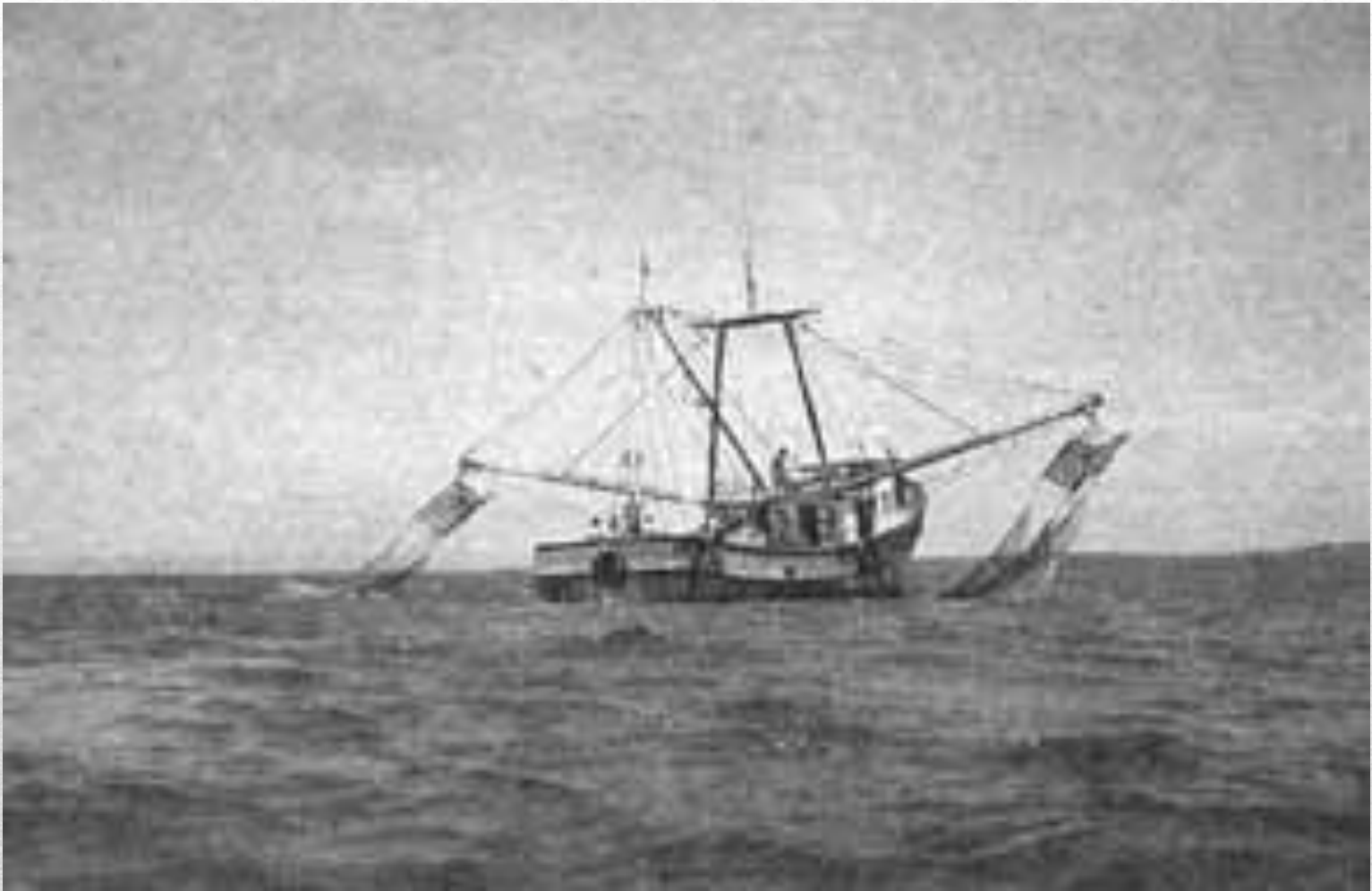


- PRODUCTO TERMINADO











## **CAPTURA Y TRATAMIENTO A BORDO DE LAS EMBARCACIONES**

- CAPTURA:** SE UTILIZAN EMBARCACIONES TIPO FLORIDA QUE OPERAN MEDIANTE EL SISTEMA DE REDES DE ARRASTRE DE PROFUNDIDAD Y LA OPERACIÓN DEMORA DE DOS (2) A CUATRO (4) HORAS, PARA NO DAÑAR LA MATERIA PRIMA POR SOBREPESO.
  - SELECCIÓN:** SE REALIZA SEPARANDO EL CAMARÓN DE OTRAS ESPECIES PESQUERAS, LA FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL CAMARÓN (FAC).
-

**DESCABEZADO:** CONSISTE EN SEPARAR LA CABEZA DE LA COLA DEL CAMARÓN EN FORMA MANUAL. LA CABEZA SE SEPARA CON TODO EL CONTENIDO DE VÍSCERAS.

**LAVADO:** LAS COLAS SON LAVADAS CON AGUA DE MAR PARA LIMPIARLAS DE ARENILLAS, RESTOS SANGUINOLENTOS, MUCUS, ETC.

**ADICIÓN DE ANTIOXIDANTE:** SE APLICA UN ANTIOXIDANTE PARA INHIBIR LA ACCIÓN ENZIMÁTICA DE LA TIROSINASA SOBRE LA TIROSINA (AMINOÁCIDO LIBRE PRESENTE EN EL CAMARÓN) EVITANDO LA FORMACIÓN DE MANCHAS OSCURAS (MELANOSIS), LA CUAL DISMINUYE LA CALIDAD DEL CAMARÓN.

## **PREPARACIÓN Y USO DE LA SOLUCIÓN CON EL ANTIOXIDANTE:**

GENERALMENTE SE UTILIZA UNA SOLUCIÓN DE BISULFITO DE SODIO DE 95 A 100% DE PUREZA, CUYA PREPARACIÓN SE REALIZA DISOLVIENDO 1 LIBRA DE REACTIVO EN POLVO (500 G) EN 50 LITROS DE AGUA DE MAR LIMPIA, EN TANQUES DE LA EMBARCACIÓN. ESTA SOLUCIÓN SE CAMBIA CADA 24 HORAS PARA OBTENER MEJORES RESULTADOS.

LAS COLAS DE CAMARÓN SE COLOCAN EN CAJAS DE PLÁSTICO Y SE SUMERGEN EN LA SOLUCIÓN DE BISULFITO POR UN TIEMPO MÁXIMO DE CINCO MINUTOS. DESPUÉS, SE DEJA ESCURRIR Y LUEGO SE COLOCAN EN UNA SALMUERA.

**•ENSALMUERADO:** EL OBJETIVO DE ESTE PROCEDIMIENTO ES DE CONGELAR EL PRODUCTO EN FORMA INDIVIDUAL RÁPIDA EN PRESENTACIONES IQF (INDIVIDUAL QUICK FROZEN).

PREPARACIÓN Y USO DE LA SALMUERA: SE COLOCAN 100 LITROS DE AGUA EN UN TANQUE Y SE DISUELVE POCO A POCO Y CON AGITACIÓN CONSTANTE 25 KG DE SAL Y 25 KG DE AZÚCAR O GLUCOSA. LA SALMUERA SE PREPARA CON ANTELACIÓN A LA FAENA Y SE ALMACENA EN LA BODEGA DEL BARCO A TEMPERATURAS ENTRE (-15° y -18°C).



## •CONGELACIÓN:


LA OPERACIÓN DEL ENSALMUERADO Y CONGELACIÓN SE REALIZA DEPOSITANDO LAS CANASTAS DE CAMARONES EN LA SALMUERA PREPARADA Y CUANDO EL CAMARÓN ESTÁ CONGELADO ( $-18^{\circ}\text{C}$ ,  $-20^{\circ}\text{C}$ ) EN UN LAPSO DE 15 A 20 MINUTOS, SE SACAN Y SE DEJA ESCURRIR LA SALMUERA SOBRE EL MISMO TANQUE. DESPUÉS SE ESTIBA Y SE ALMACENA A ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) EN LA BODEGA DEL BARCO HASTA SU DESCARGA EN LA PLANTA DE PROCESO.

---

## **DESCARGA Y PROCESAMIENTO EN PLANTA**

EL CAMARÓN CONGELADO EN EL BARCO ES TRANSPORTADO Y DESCARGADO EN CAJAS DE PLÁSTICO EN EL MUELLE DE LA PLANTA CON LA FINALIDAD DE OBTENER PRODUCTOS TERMINADOS CONGELADOS.

---



•**PESAJE:** SE REALIZA PARA CONOCER EN FORMA PRECISA LA CANTIDAD DE CAMARÓN QUE SE RECIBE Y CONTROLAR LA CALIDAD DEL MISMO. SE PESAN 10 CANASTAS (14-15 KG DE CAMARÓN CONGELADO CADA UNA) POR TANDA.

•**DESCONGELACIÓN:** DESPUÉS DEL PESAJE, EL CAMARÓN ES DEPOSITADO EN TANQUES CON AGUA CON HIELO PARA SU DESCONGELACIÓN (TEMPERATURAS CERCANAS A 0°C), OPERACIÓN NECESARIA PARA REALIZAR LA SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN.

---





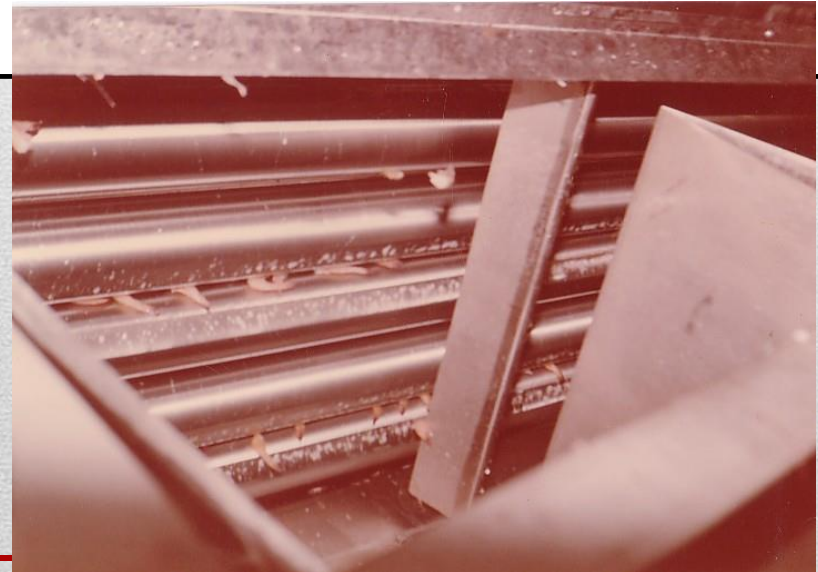


•**LAVADO:** EN OTRO TANQUE, EL PRODUCTO SE PUEDE TRATAR CON AGUA REFRIGERADA Y CON HIPOCLORITO DE SODIO EN CONCENTRACIONES DE 25 P.P.M. ESTA SOLUCIÓN SE ADICIONA DE 2 A 3 VECES DURANTE EL DÍA.

**SELECCIÓN E INSPECCIÓN:** SE REALIZA PARA SEPARAR DE LA LÍNEA DE PROCESO, LOS CAMARONES DEFECTUOSOS, MANCHADOS Y LOS CUERPOS EXTRAÑOS E INDESEABLES



**CLASIFICACIÓN POR TALLAS Y TAMAÑOS:** LA OPERACIÓN CONSISTE EN AGRUPAR LOS CAMARONES POR TALLAS Y TAMAÑOS EN FORMA MANUAL O MECÁNICA EN EQUIPOS DE BOCAS SELECCIONADORAS, DE ACUERDO A LAS TABLAS DE CLASIFICACIÓN COMERCIAL DE LAS PLANTAS, QUE INDICA EL NÚMERO DE UNIDADES EN LA UNIDAD DE PESO.










<b>TALLAS O TAMAÑO</b>	<b>CAMARONES POR LIBRA</b>	<b>CAMARONES POR CAJA DE 4.48 LB.</b>	<b>PESO DE CADA CAMARÓN (G) GRANDES</b>	<b>PESO DE CADA CAMARÓN (G) PEQUEÑOS</b>
U-8	7	31-34	-	56.7
U-10	9	40-43	-	45.4
U-12	11	49-52	-	37.8
U-15	13-14	58-64	-	30.2
16-20	17-18	76-81	28.4	22.7
21-25	22-23	99-105	21.6	18.1
26-30	27-28	121-125	17.4	15.1
31-35	32-33	143-148	14.6	13.0
36-40	37-38	166-170	12.6	11.3
31-40	35-37	157-166	14.6	11.3
41-50	44-47	197-211	11.1	9.1
51-60	54-57	242-255	8.9	7.6
61-70	64-67	287-300	7.4	6.5
71-90	75-85	336-381	6.4	5.0
91-110	95-105	426-473	5.0	4.0



**PESAJE Y EMPACADO:** LAS COLAS DE CAMARÓN SE PESAN (GENERALMENTE EN CANTIDAD DE 4.4 LIBRAS) SEGÚN SUS TALLAS Y SE EMPACAN EN CAJAS PARAFINADAS CUBIERTAS DE PLÁSTICO INTERNO EN FORMA PARALELA Y JUNTAS LAS COLAS SIN DEJAR ESPACIO LIBRE O HENDIDURAS PROFUNDAS ENTRE LAS FILAS (4.4 LB/CAJA).

EL PESO DE LA CAJA ES CONTROLADO DESPUÉS DE UN ESCURRIDO. UNA VEZ PESADAS Y EMPACADAS LAS COLAS DE CAMARÓN, SE PASA A LA SIGUIENTE FASE DEL PROCESO.

---





•**GLASEADO:** SE ADICIONA A CADA CAJA CON CAMARONES LA CANTIDAD DE 700 ML DE AGUA FRÍA PARA CUBRIR EL PRODUCTO CUANDO SE CONGELA, PROTEGIENDO DE ESTA MANERA DE LA DESECACIÓN DEL PRODUCTO DURANTE UN ALMACENAMIENTO PROLONGADO.

•**CONGELACIÓN:** ES UNA DE LAS FASES MÁS IMPORTANTES DE LA ELABORACIÓN Y SE REALIZA COLOCANDO LAS CAJAS CON EL PRODUCTO EN CUBETAS O BANDEJAS Y LLEVADAS A LOS TÚNELES DE CONGELACIÓN (CIRCULACIÓN RÁPIDA Y CONTINUA DEL AIRE FRÍO) O EN CONGELADORES DE PLACAS. EN LOS CONGELADORES DE PLACAS SE CONGELA GENERALMENTE A ( $-35^{\circ}\text{C}$ ), DURANTE 4 HORAS Y EN LOS TÚNELES, A ( $-35^{\circ}\text{C}$ ) Ó ( $-45^{\circ}\text{C}$ ), DURANTE 8 HORAS.



**EMPAQUETADO:** DESPUÉS DE LA CONGELACIÓN, EL PRODUCTO SE SACA DE LAS CÁMARAS Y MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA FRÍA E INVERSIÓN DE LOS BLOQUES O CAJAS, SE RECIBE Y SE COLOCA NUEVAMENTE EN LAS CAJAS PARAFINADAS Y LITOGRAFIADAS. SE CIERRAN Y SE EMPACAN EN LAS CAJAS MASTER DE CARTÓN CORRUGADO CON CAPACIDAD DE 30 LIBRAS (30 UNIDADES POR CAJA MASTER). DESPUÉS SE ENSUNCHAN CON CINTAS METÁLICAS Y SE PASAN AL ALMACENAMIENTO





**ALMACENAMIENTO:** EL PRODUCTO TERMINADO SE ESTIBA Y ALMACENA EN CÁMARAS DE AIRE ESTÁTICO EN TEMPERATURAS DE ( $-35^{\circ}\text{C}$ ) PARA QUE MANTENGA LA TEMPERATURA MÍNIMA DE ( $-18^{\circ}\text{C}$ ). SE DEBE CONTROLAR LA TEMPERATURA DE LA CÁMARA, LA HUMEDAD RELATIVA Y VELOCIDAD DEL AIRE.



# CONTROL DE CALIDAD

```
graph LR; A[CONTROL DE CALIDAD] --- B[EVALUACIÓN SENSORIAL]; A --- C[PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS]; A --- D[PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS]
```

EVALUACIÓN  
SENSORIAL

PRUEBAS FÍSICO-  
QUÍMICAS

PRUEBAS  
MICROBIOLÓGICAS

Color	Olor	Textura	Calidad	Puntaje
Natural y brillante	Excelente olor	Elástica y rígida	Muy buena	5
Brillante fijo	Bueno	Elástica y rígida	Buena	4
Remanente del brillo no fijo	Bueno	Poco elástica	Regular	3
Pardo amarillo o marrón pálido	Abombado (ligero olor no pútrido)	Ligeramente blanda	Límite	2
Marrón o manchas negras en el caparazón	Pútrido	Muy blanda y pegajosa	Mala	0



ANALISIS	REQUISITOS
- pH	6.8 a 7.8
- Bases Volátiles nitrogenadas	Menos de 30 mg%
- Amoniacó libre (Ensayo de Nessler)	Negativo
- Bisulfito de Sodio (SO <sub>2</sub> )	Menos de 100 p.p.m

DETERMINACIÓN DEL **pH**; SE HOMOGENIZAN 3 GRAMOS DE CARNE DE CAMARÓN EN 50 ML DE AGUA DESTILADA Y SE MIDE EL PH CON UN POTENCIÓMETRO O PAPEL INDICADOR, TOMANDO COMO REFERENCIA UNA ESCALA DE 6.8 A 7.8, VALORES QUE DEBE PRESENTAR LA MATERIA PRIMA FRESCA.

DETERMINACIÓN DE **BASE VOLÁTILES (BVN)**; SE UTILIZA EL MÉTODO DE CONWAY Y CUANDO SE PRESENTA ÍNDICES DE BVN ENTRE 20 Y 23 MG%, SE CONSIDERA AL CAMARÓN DE ALTO GRADO DE FRESCURA.

ANALISIS	REQUISITOS
CONTEO TOTAL DE MICROORGANISMOS	MENOS DE $5 \times 10^3$ UFC
COLIFORMES TOTALES (NMP/G)	MENOR DE 3 NMP/G
ESCHERICHIA COLI	NEGATIVO
SALMONELLA	NEGATIVO
STAPHYLOCOCCUS COGULASA (+)	MENOR DE 3 NMP/G
VIBRIO CHOLERAEE	NEGATIVO

CARACTERISTICAS	REQUISITOS
Peso Neto	No menos del declarado
Tolerancia	3.0% ± 0.5%
Sobrepeso (Empaque por 2Kg)	60 g ± 10 g
Sobrepeso (Empaque por 1Kg)	30 g ± 5 g
CLASIFICACION	De acuerdo a lo declarado
UNIFORMIDAD	No mayor a 1.3
DEFECTUOSOS (Como sumatoria)	No más del 10%



CAMARONES CON MANCHAS NEGRAS (MELANOSIS)	NO MÁS DEL 2.5%
BLANDOS Y/O EN MUDA	NO MÁS DEL 5%
PARTIDOS Y ESTROPEADOS	0%
PARTIDOS EN EL DORSO	NO MÁS DEL 5%
PARTIDOS EN LA COLA	0%
DETERIORADOS-NO FRESCOS	NO MÁS DEL 1%
CAMARONES CON NECROSIS CAUSADA POR MICROORGANISMOS;	
AFECTADOS EN LA CONCHA	NO MÁS DEL 2.5%
AFECTADOS EN EL MÚSCULO	0%
COLORACIONES EXTRAÑAS CAUSADAS POR ALGAS O MINERALES ADHERIDOS	NO MÁS DEL 2%
PEDAZOS	0%
CUERPOS EXTRAÑOS	0%

# DIAGRAMA GENERAL DE FLUJO PARA LA OBTENCIÓN DE PULPA DE PESCADO A PARTIR DE FAUNA ACOMPAÑANTE DEL CAMARÓN



## DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

**CAPTURA:** LAS ESPECIES PESQUERAS DE ACOMPAÑAMIENTO DEL CAMARÓN SE CAPTURAN EN LOS BARCOS CAMARONEROS TIPO FLORIDA CON REDES DE ARRASTRE Y LA OPERACIÓN DEMORA CUATRO (4) HORAS APROXIMADAMENTE.

**SELECCIÓN:** SE REALIZA, SEPARANDO EL CAMARÓN DE LAS OTRAS ESPECIES PESQUERAS.

**CONGELACIÓN:** LAS ESPECIES PESQUERAS SE CONGELAN EN LAS CÁMARAS DEL BARCO A ( $-35^{\circ}\text{C}$ ) DURANTE 12 HORAS. DESPUÉS SE ESTIBA Y SE ALMACENA A ( $-18^{\circ}\text{C}$ ).



## **DESCARGA Y PROCESAMIENTO EN PLANTA**

**El pescado congelado en el barco es transportado y descargado en cajas en el muelle de la planta de proceso.**

**1.PESAJE: se realiza para conocer la cantidad de pescado que se recibe y controlar la calidad del mismo.**

**2.DESCONGELACIÓN: después del pesaje, el pescado es depositado en tanques con agua con hielo para su descongelación (temperaturas cercanas a 0°C).**

**3.SELECCIÓN POR ESPECIES Y TAMAÑOS: se separan las especies de pescado de tallas comerciales de las no comerciales.**

**4.DESVICERACIÓN Y CORTE: generalmente, se realiza en las especies de tamaño pequeño y mediano en cortes tipo HG (sin cabeza y sin vísceras).**

**TRANSPORTE: en bandas transportadoras donde se realiza control visual de los filetes y tamaño de los mismos.**

- 1. OBTENCIÓN DE LA PULPA:** se realiza la operación en las máquinas deshuesadoras despulpadoras para obtener la carne desmenuzada molida.
- 2. ENVASADO:** usualmente, se colocan 2.5 Kg. de pulpa de pescado en bolsas de polietileno.
- 3. SELLADO:** Al vacío.
- 4. EMBANDEJADO:** por lo regular, se colocan 10 bolsas/bandeja
- 5. CONGELADO:** Se realiza los túneles de congelación a  $-40^{\circ}\text{C}$ , durante 24 horas.
- 6. EMPACADO:** El producto congelado se saca de los túneles y se empacan en las cajas master de cartón corrugado.
- 7. ALMACENADO EN CONGELACIÓN:** La pulpa congelada de pescado se almacena en las cámaras de aire estático a temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$ .

# •UTILIZACION DE LOS DESECHOS DEL CAMARÓN

## 1.OBTENCIÓN DE HARINA

LA HARINA QUE SE OBTIENE DE LOS DESECHOS DEL CAMARÓN, SE UTILIZA COMO COMPLEMENTO DE ALIMENTOS PARA PECES Y GANADO DEBIDO A SU ALTO VALOR NUTRITIVO Y

FACILIDAD PARA OBTENERLA A NIVEL SEMIINDUSTRIAL.

PROCESO DE OBTENCIÓN:

- RECEPCIÓN Y PESAJE DE LOS DESECHOS.
  - SECADO NATURAL O ARTIFICIAL.
  - MOLIENDA.
  - TAMIZADO(DIÁMETROS DE LOS TAMICES; 0.04; 0.03; Y 0.02 PULGADAS).
  - EMPACADO, PESAJE Y ALMACENAMIENTO.
-



## OBTENCIÓN DE QUITINA Y QUITOSÁN

LA QUITINA ES UN POLISACÁRIDO NATURAL, SEGUNDA SUSTANCIA MÁS ABUNDANTE DESPUÉS DE LA CELULOSA Y SE ENCUENTRA EN LOS CAPARAZONES DE CRUSTÁCEOS. SUS USOS SON MUY VARIADOS;

- EN MEDICINA EN EL TRATAMIENTO DE HERIDAS.
- EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y FARMACÉUTICOS COMO ESPESANTE Y ESTABILIZADOR.
- EN RESINAS COMO INTERCAMBIADOR IÓNICO.
- EN CROMATOGRAFÍA EN CALIDAD DE MEMBRANAS ,

- EN PINTURAS COMO SUSTANCIAS LIGADORAS.
  - EN EL TRATAMIENTO DE PRODUCTOS TEXTILES COMO FIBRA SINTÉTICA.
  - EN LA MANUFACTURA DE PELÍCULAS Y ADHESIVOS ESPECIALES EN LA PRODUCCIÓN DE PAPEL, ETC.
-

LOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE QUITINA DE LOS CAPARAZONES DE CRUSTÁCEOS VARÍAN EN LAS MUCHAS ESPECIFICACIONES DE LAS PATENTES Y DOCUMENTOS TÉCNICOS;

EN GENERAL, EL CARBONATO DE CALCIO DE LAS CONCHAS SE REMUEVE CON ÁCIDO CLORHÍDRICO DILUIDO EN UNA SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE SODIO EN SOLUCIÓN AL 4.5-4.7%, A 80-85°



## Proceso de extracción de la Quitina:

- MATERIA PRIMA; CAPARAZONES DE CRUSTÁCEOS (CAMARONES, LANGOSTA), ESPINAS DE CALAMAR, EXOESQUELETO DE ZOOPLANCTON INCLUYENDO CORAL Y AGUAMALA.
- EXTRACCIÓN DE PROTEÍNA; TRATAMIENTO CON UNA SOLUCIÓN DE SODA CÁUSTICA (4.5 - 4.7%) A (80-85°C) DURANTE 3 HORAS. LA SOLUCIÓN DEBE SER 6 VECES EL PESO DE LA MATERIA PRIMA.
- LAVADO CON AGUA DULCE Y NEUTRALIZACIÓN: pH (7-7.5)
- EXTRACCIÓN DE CALCIO Y CENIZAS; CON SOLUCIÓN DE ÁCIDO CLORHÍDRICO DE 5% A TEMPERATURAS MENORES A 20°C, DURANTE 1-2 HORAS. EL VOLUMEN DE LA SOLUCIÓN DEBE SER 6 VECES EL PESO DE LA MATERIA PRIMA.
- SECADO: LA TEMPERATURA DEBE SER (80°C), MÁXIMO.

## **APLICACIONES DEL QUITOSAN**

EL QUITOSAN NO ES HIDROLIZABLE POR LAS ENZIMAS DIGESTIVAS DE LOS HUMANOS, POR ESTA RAZÓN SE PUEDE CLASIFICAR COMO UNA DE LAS FIBRAS DIETÉTICAS DE ORIGEN ANIMAL.

EL QUITOSAN ES UN POLÍMERO CATIÓNICO QUE TIENE UN GRUPO AMINO EN SU ESTRUCTURA QUÍMICA, LO CUAL ES UNA CARACTERÍSTICA MUY DIFERENTE CON RESPECTO A LAS OTRAS FIBRAS DIETÉTICAS.

EL QUITOSAN TIENE PROPIEDADES ANTIHIPERLIPIDÉMICAS, ANTIHIPERCOLESTEROLÉMICAS, DE CONTROLAR EL PESO CORPORAL Y ESTIMULAR LA CICATRIZACIÓN.

SE HA REPORTADO QUE EL QUITOSAN ES SUPERIOR A LA PECTINA COMO AGENTE HIPOLIPIDÉMICO. BAJO CONDICIONES FISIOLÓGICAS, EL QUITOSAN PUEDE INMOVILIZAR AL MENOS DE 4 A 6 VECES SU PESO EN LÍPIDOS.

RESULTADOS EXPERIMENTALES SUGIEREN QUE EL QUITOSAN TIENE LA FUNCIÓN DE INTERFERIR CON LA DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE LAS GRASAS EN EL TRACTO INTESTINAL Y DE FACILITAR LA EXCRECIÓN DE GRASAS EN LAS HECES.

---



EL AÑADIR ÁCIDO ASCÓRBICO AL QUITOSAN PRODUCE UNA MAYOR EXCRECIÓN DE GRASAS MEDIANTE LAS HECES.

EL AUMENTO DEL EFECTO OCASIONADO POR EL ÁCIDO ASCÓRBICO SE PUEDE EXPLICAR POR UNA DISMINUCIÓN EN LA VISCOSIDAD DEL QUITOSAN, LO QUE PROVOCA UN AUMENTO EN EL ACOMPAÑAMIENTO DE QUITOSAN Y GRASAS.

EL QUITOSAN NO AFECTA LA DIGESTIBILIDAD DE LAS PROTEÍNAS; ESTE EFECTO ES ESPECÍFICO EN LOS LÍPIDOS.

EL QUITOSAN INCREMENTA EL PROCESO DE LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS.

**GRACIAS Y ÉXITOS**

---