



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**PRODUCCIÓN Y SUPERVISIÓN DE CONGELADO DE
CONCHA DE ABANICO (*Argopecten purpuratus*)
PARA EXPORTACIÓN**

**INFORME DE EXPERIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

AUTOR:

Bach. ALEJOS APAGÜEÑO CARLOS ANDRES

**NUEVO CHIMBOTE - PERÚ
2015**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**



HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

**PRODUCCIÓN Y SUPERVISIÓN DE CONGELADO DE
CONCHA DE ABANICO (*Argopecten purpuratus*)**

PARA EXPORTACIÓN

**INFORME DE EXPERIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Autor:

Bach. ALEJOS APAGÚEÑO CARLOS ANDRÉS

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2 015

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA



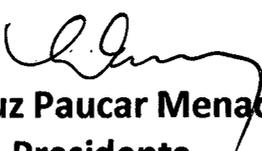
HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

**PRODUCCIÓN Y SUPERVISIÓN DE CONGELADO DE
CONCHA DE ABANICO (*Argopecten purpuratus*)**

PARA EXPORTACIÓN

**INFORME DE EXPERIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Revisada y aprobada por el Jurado Evaluador:


Dra. Luz Paucar Menacho
Presidente


M.Sc. Saúl Eusebio Lara
Secretario


Ing. Vicente Carranza Varas
Integrante

**Dedico este Informe de Experiencia:
A mi madre Isabel**

**A mis hermanos:
Enzo y Stella**

AGRADECIMIENTOS

Para aquel que es la razón de las cosas, y sin Él nada existiría.....

Agradezco especialmente al Ing. Armando Barrera M., por la oportunidad y confianza que me brindó de poder desarrollar mi vida profesional en la Empresa INTERCOLD S.A.C.

A mi alma mater, la Universidad Nacional del Santa, por el apoyo y formación académicamente y forjar un profesional de calidad.

A mi colega Ing. Lenin Palacios Ambrosio, por los ánimos y orientación brindada en la preparación de este informe.

A mi Sra. Madre Isabel, por su apoyo incondicional y constante, mi respeto para ella.

Índice General	
I. INTRODUCCION:	6
II. OBJETIVOS:	8
2.1. OBJETIVOS GENERALES:	8
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:	8
III. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS:	9
3.1. MATERIA PRIMA:	9
3.2. DISTRIBUCION GEOGRAFICA:	9
3.3. HABITAT:	9
3.4. MORFOLOGIA:	10
3.4.1. MORFOLOGIA EXTERNA:	10
3.4.2. MORFOLOGIA INTERNA:	11
3.5. COMPOSICION QUIMICA:	12
3.5.1. Composición Química:	12
3.5.2. Características Físicas y rendimientos:	14
3.6. CICLO BIOLOGICO:	15
3.7. ALIMENTACION	16
3.8. FISIOLOGIA:	16
3.9. DEPREDADORES Y COMPETIDORES:	17
3.10. CONSERVACION DE ALIEMENTOS POR FRIO:	19
3.11. CONGELACION:	21
3.12. VELOCIDAD DE CONGELACION:	25
3.12.1. Congelación Lenta:	25
3.12.2. Congelación Rápida:	27
3.13. MODIFICACIONES HISTOLOGICAS DURANTE CONGELACION:	30
3.14. MODIFICACIONES DURANTE EL ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS CONGELADOS:	32
3.14.2. Influencia decisiva de las bajas temperaturas de almacenamiento:	33
3.14.3. Perdidas de peso:	34
3.15. EMBALAJE:	36
3.16. EVALUACION DEL CICLO DE REFRIGERACION:	38
3.16.1. Ciclo de refrigeración por compresión de vapor:	38
3.16.2. Elementos de análisis del ciclo de refrigeración por compresión de vapor:	40
3.16.3. Variantes del ciclo de refrigeración por compresión de vapor:	42
IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL:	45
4.1. PRESENTACION EMPRESARIAL:	45
4.1.1. Antecedentes de la EMPRESA INTERCOLD S.A.C:	45
4.1.2. Ubicación Geográfica de la EMPRESA INTERCOLD S.A.C:	46
4.1.3. Características del área de Estudio (Bahía Samanco):	46
4.1.4. Características del área de influencia:	48
4.2. VISION Y MISION DE LA EMPRESA INTERCOLD S.A.C:	49
4.2.1. Misión:	49
4.2.2. Visión:	49
4.3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA INTERCOLD S.A.C:	50
4.3.1. DESCRIPCION DE LA DISTRIBUCION DEL ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA INTERCOLD S.A.C.	51

4.3.2.	FUNCIONES DE LOS PRINCIPALES CARGOS:.....	52
4.4.	EXPERIENCIA LABORAL EN LA EMPRESA INTERCOLD S.A.C.:.....	62
4.4.1.	Área de trabajo durante la Experiencia Profesional – JEFATURA DE PRODUCCION Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CONGELADO IQF DE CONCHA DE ABANICO:.....	62
4.5.	PROCESO DE CONGELADO IQF DE CONCHA DE ABANICO EN LA PLANTA PERUVIAN SEA FOOD S.A.....	63
4.5.1.	Insumos usados en el proceso de congelado IQF de conchas de abanico:	63
4.5.2.	Descripción del proceso Tecnológico de congelado IQF de conchas de abanico:	68
4.6.	El HACCP en la Planta PERUVIAN SEA FOOD S.A.....	102
4.6.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS CRITICOS DE CONTROL.....	102
	Monitoreo.....	102
4.8.	PRINCIPALES MERCADO DESTINO DE EXPORTACION DE LA EMPRESA INTERCOLD S.A.C.:	106
4.9.	BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA EN EL PROCESO DE CONGELADO IQF DE CONCHA DE ABANICO EN LA PLANTA PERUVIAN SEA FOOD S.A.:	108
4.9.1.	Balance de Materia en el proceso de congelado IQF de concha de abanico en la planta PERUVIAN SEA FOOD S.A.:	108
4.9.2.	Balance de Energía en el proceso de congelado IQF de concha de abanico en la planta PERUVIAN SEA FOOD S.A.:	115
V.	CONCLUSIONES:.....	118
VI.	RECOMENDACIONES:.....	120
VII.	BIBLIOGRAFIA:	121
VIII.	ANEXOS:.....	125

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Análisis Proximal de <i>Argopectenpurpuratus</i>	12
Cuadro 2: Ácidos Grasos de <i>Argopectenpurpuratus</i>	13
Cuadro 3: Componentes Minerales de <i>Argopectenpurpuratus</i>	13
Cuadro 4: Composición Física de <i>Argopectenpurpuratus</i>	14
Cuadro 5: Características Físico Organolépticas: Cuerpo de <i>Argopectenpurpuratus</i>	14
Cuadro 6: Densidad de <i>Argopectenpurpuratus</i>	14
Cuadro 7: Rendimientos de <i>Argopectenpurpuratus</i>	14
Cuadro 8: Algunos valores típicos de F.....	35
Cuadro 9: Algunos valores de β' para congelación con aire en reposo y temperatura de cámara de - 8,3°C.....	35
Cuadro 10: Coordenadas geográficas de delimitación de la concesión 1 en la empresa INTERCOLD S.A.C.....	46
Cuadro 11: Coordenadas geográficas de delimitación de la concesión 2 en la empresa INTERCOLD S.A.C.....	46
Cuadro 12: Parámetros microbiológicos del agua y hielo.....	63
Cuadro 13: Parámetros Químicos del Agua y Hielo.....	63
Cuadro 14: Parámetros Indicadores del Agua y Hielo.....	64
Cuadro 15: Especificaciones del Hipoclorito de Sodio.....	64
Cuadro 16: Características de cada etapa de cultivo en la empresa SEA PROTEIN S.A.....	73
Cuadro 17: Valores para el calibrado y codificado para el producto de SEA PROTEIN S.A.....	88
Cuadro 18: Especificaciones Requeridas por la Unión Europea para la Exportación.....	97
Cuadro 19: Descripción de los puntos críticos de control para concha de abanico congelada.....	102
Cuadro 20: Evolución de los mercados de concha de abanico congelada (US\$ FOB).....	107
Cuadro 21: balance de materia para el mes de febrero del 2013.....	108
Cuadro 22: Balance de materia para el mes de junio del 2013.....	109
Cuadro 23: Balance de materia para el mes de julio del 2013.....	110
Cuadro 24: Balance de materia para el mes de setiembre del 2013.....	111
Cuadro 25: Balance de materia para el mes de octubre del 2013.....	112
Cuadro 26: Balance de materia para el mes de noviembre del 2013.....	113
Cuadro 27: Resumen del Balance de materia de los 3 últimos años.....	114
Cuadro 28: Balance de energía del mes de febrero DE 2013.....	115
Cuadro 29: Balance de energía del mes de Junio DE 2013.....	115
Cuadro 30: Balance de energía del mes de Julio DE 2013.....	116
Cuadro 31: Balance de energía del mes de Setiembre de 2013.....	116
Cuadro 32: Balance de energía del mes de Octubre DE 2013.....	116
Cuadro 33: Balance de energía del mes de Noviembre DE 2013.....	117

Índice de Figuras

Figura 1: Morfología externa de <i>Argopectenpurpuratus</i> . Nótese a la valva izquierda (superior) más convexa que la valva derecha (inferior).....	11
Figura 2: Morfología interna de <i>Argopectenpurpuratus</i> en plena madurez. ma = músculo aductor; b = branquias (debajo de la gónada); m = manto; o = ovario; t = testículo.....	12
Figura 3: Ciclo biológico de <i>Argopectenpurpuratus</i> de <i>Argopectenpurpuratus</i>	16
Figura 4: Gráfico representando la evolución del específico del agua.....	23
Figura 5: Curva de congelación del agua. Fenómeno de sobrefusión del agua. ...	23
Figura 6: Formación de cristales de hielo por congelación lenta.	26
Figura 7: Aplicación de congelación lenta y congelación rápida.....	26
Figura 8: Curva de congelación lenta y rápida en caballa (MAZA, 1999).....	27
Figura 9: Dos formas de congelación: a) extracelular, b) intracelular.	27
Figura 10: Refrigeración lenta y rápida.....	29
Figura 11: Esquema de un haz de carne muscular fresca no congelada; f: fibras musculares aisladas, p: protoplasma, S: sarcolema, l: tejidos conjuntivos, k: núcleo celular [Según S.L. Polley, O.P. Snyder and P. Kotnuur, 1780].	30
Figura 12: Dependencia de la longitud de los cristales de hielo del tiempo de congelación a: Inmediatamente después de la congelación y b: Después de 5 meses de almacenamiento a 20° C. [Según Notevarp]..	31
Figura 13: Aumento del grado de desnaturalización de las proteínas en función del tiempo de almacenamiento a diferentes temperaturas [Según Finn].	34
Figura 14: Pérdida de peso de carne congelada en almacenamiento a - 10 ° C en distintos meses del año; a: Refrigeración por aire en reposo, b: Aire en movimiento.....	36
Figura 15: Tiempo de congelación global para trozos de carne de diversos espesores y para valores de τ diferentes, con una temperatura final de - 18° C y una temperatura del medio refrigerante de -35° C.....	37
Figura 16: Diagrama del flujo del ciclo ideal por compresión de vapor.	39
Figura 17: Diagrama P-h para el ciclo ideal por compresión de vapor.....	40
Figura 18: Ciclo de refrigeración por compresión de vapor en doble etapa con inyección parcial.	44
Figura 19: Ciclo de refrigeración por compresión de vapor en doble etapa con inyección total.	44
Figura 20: Figura cartón corrugado para concha de abanico congelado.....	65
Figura 21: Bolsas de PEBD diseñado para concha de abanico congelado.	66
Figura 22: Etiquetas de exportación para EE.UU.....	67
Figura 23: Etiquetas de Exportación para Francia.....	67
Figura 24: Etiquetas de exportación para Canadá.....	68

Figura 25: Flujograma de las etapas de cultivo en la empresa SEA PROTEIN S.A.	69
Figura 26: a) Monitoreo larval, b) Instalación de colectores.....	71
Figura 27: a) izado, b) desactivado, c) depuración y d) tamizado de los organismos cultivados.....	76
Figura 28: a) lavado, b) medición, c) siembra en sistema L2 y d) siembra en línea de organismos.	80
Figura 29: Desembarque del producto cosechado por la orilla de la playa el Dorado.	84
Figura 30: Transporte del producto cosechado en cámara isotérmica.	84
Figura 31: a) Personal de planta desvalvando y eviscerando el producto, b) Personal seleccionando el producto de SEA PROTEIN S.A.....	86
Figura 32: Muestra de piezas codificadas según calibre/Lb del producto concha de abanico roe on de SEA PROTEIN S.A.....	89
Figura 33: Plaqueado del producto A/C o roe on (talo-coral) de SEA PROTEIN S.A.	90
Figura 34: Producto congelado de SEA PROTEIN S.A. desbloqueado en boners. ...	92
Figura 35: Producto final de SEA PROTEIN S.A.	94

I. INTRODUCCION:

Se conocía en la antigüedad, que era posible prolongar considerablemente la duración de los alimentos conservándolos a bajas temperaturas, utilizando el frío natural (bodegas subterráneas, manantiales fríos, nieve y hielo) en el caso de ciertos alimentos y bebidas.

También se ha utilizado desde hace siglos mezclas frigoríficas (nieve con sales y ácidos); las bajas temperaturas pudieron utilizarse, en forma industrial, recién después de la invención de la máquina frigorífica, en la primera mitad del siglo XIX.

La conservación de alimentos frescos es una de las primeras aplicaciones del frío artificial. Pronto se conoció que las temperaturas por encima de 0°C sólo prolongan en forma limitada la duración de muchos alimentos, por lo que ya hacia el año 1860 se pasó a la congelación, como consecuencia del interés asociado con el comercio mundial de carne.

La congelación es uno de los procesos más comunes para la preservación de alimentos. Es bien conocido que la disminución de la temperatura reduce la actividad de microorganismos y enzimas, previniendo así el deterioro de los alimentos.

El origen de la congelación del pescado, camarones, calamares y moluscos son tan antiguo como los inicios de la humanidad, en los que la nieve y el hielo, junto con el aire, el sol, la sal y el humo propiciaron la posibilidad de conservarlos a través del tiempo, deteniendo o retrasando su proceso de alteración. Precisamente, el objetivo principal de la congelación es el de obtener productos que puedan almacenarse durante varios meses y que, después de descongelados, apenas hayan cambiado sus condiciones organolépticas debido a este proceso.

En la actualidad, los alimentos marinos congelados son alimentos que aportan proteínas de un alto valor nutritivo, vitaminas hidrosolubles y liposolubles y minerales esenciales. Según los expertos, su consumo frecuente garantiza al organismo humano un aporte adecuado de grasas insaturadas, muy beneficiosas para la salud.

Generalmente las conchas de abanico, el pescado y demás moluscos se encuentran envasados, y si están alterados no muestran signos de mal olor, no gotean, y sus características suelen ser estables y homogéneas. Como norma general, los productos marinos congelados no tienen que limpiarse en casa, disponen de una prolongada vida comercial al no estropearse por debajo de -18°C , y se puede cocinar con facilidad no requiriéndose ninguna manipulación especial.

El presente informe de prácticas pre profesionales fue realizado en la empresa "INTERCOLD SAC", en el área de producción. Esta empresa se dedica a la transformación de productos hidrobiológicos para el consumo de exportación.

Las actividades desarrolladas en esta empresa fueron acerca del proceso de elaboración de Concha de Abanico congelado.

Este informe contiene la descripción de procesamiento, maquinarias y equipos utilizados en la elaboración de Concha de Abanico congelado. De igual manera se determinó los rendimientos de los productos finales y la calidad de estos con la tecnología y control de calidad empleados, así como también la evaluación del sistema de refrigeración de la planta.

II. OBJETIVOS:

2.1. OBJETIVOS GENERALES:

- Identificar las principales operaciones que se realizan en el área de proceso de congelado IQF de Concha de Abanico, para la exportación.
- Identificar, implementar, aplicar y sustentar que en el proceso de congelado IQF de conchas de abanico se procesa bajo la aplicación del Sistema HACCP, que se sustenta en un plan HACCP y sus Pre-requisitos.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar y explicar las operaciones que se llevan a cabo en el proceso de congelación de la concha de abanico en la Planta PERUVIAN SEA FOOD S.A.
- Identificar y explicar los procedimientos de aplicación del Sistema HACCP de acuerdo a la Norma Sanitaria en la Planta PERUVIAN SEA FOOD S.A.
- Realizar análisis de balance de materia y energía durante el proceso de congelado de la concha de abanico y determinar el rendimiento de Producción de la Empresa INTERCOLD SAC.
- Identificar los principales mercados de exportación de la concha de abanico congelada de la Empresa INTERCOLD S.A.C.

III. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS:

3.1. MATERIA PRIMA:

Phyllum	:	Mollusca
Clase	:	Pelecypoda
Subclase	:	Lamelinobranchia
Orden	:	Filibranchia
Familia	:	Pectinidae
Género	:	Argopecten
Especie	:	Argopectenpurpuratus
Nombre común	:	Concha de abanico (Perú), Ostión del norte (Chile), Scallop (EE.UU), Vieira (España), Coquilles Saint-Jacques (Francia), Canestrello del Pacífico (Italia).[Lamarck 1819]

3.2. DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Se encuentra distribuida a lo largo de la Costa del Pacífico desde Nicaragua (12°30'LN) hasta Valparaíso en Chile (33° LS). En el Perú se describe en Samanco, Isla Blanca, Tortugas, Laguna Grande. También está presente en Huarmey, Paracas y en menor cantidad en Cabo Blanco, Talara y Paita. [Alva et al., 2001].

3.3. HABITAT:

Es una especie bentónica que habita los fondos arenosos y arenofangosos con presencia de algas y/o conchuela, hasta los 40 m de profundidad. Puede alcanzar la talla comercial (65 - 70 mm) en un año o año y medio en condiciones normales y en seis meses a un año en condiciones cálidas o eventos "El Niño" [Alva et al., 2001].

La Concha de Abanico *A. purpuratus* vive normalmente en bahías protegidas del oleaje, encontrándose entre los 3 a 30 m de profundidad; sin embargo, es más frecuente hallarla entre los 14 y 18 m.

En nuestras aguas se encuentra en la zona litoral hasta los 200 metros de la línea costera, en grupos de 10 a 15 individuos por metro cuadrado [Alva et al., 2001].

Las aguas donde generalmente se encuentra *A. purpuratus* tienen temperaturas que varían de 16° C a 18° C, y que esta influye sobre el crecimiento, alimentación y desove. También requiere de aguas bien oxigenadas y la salinidad en que se les encuentre, fluctúa alrededor de 34 ppt [Alva et al., 2001].

3.4. MORFOLOGIA:

3.4.1. MORFOLOGIA EXTERNA

Presentan valvas que tienen una forma orbicular, siendo la derecha más convexa que la izquierda. Las valvas presentan expansiones laterales llamadas “orejas” en la parte anterior existe una muesca con seis dientes.

Las valvas poseen radios o líneas de crecimiento en un número de 22 a 25. También se observan líneas concéntricas que vendrían a ser los anillos de crecimiento [Alva et al., 2001].

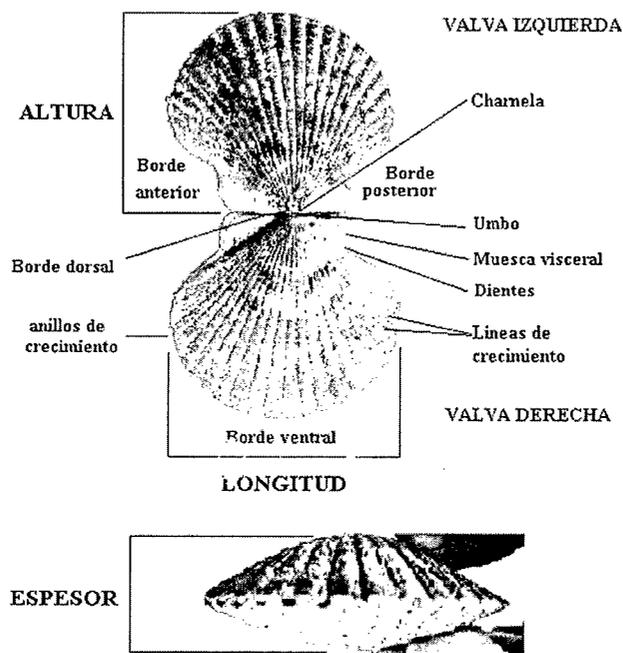


Figura 1: Morfología externa de *Argopecten purpuratus*. Nótese a la valva izquierda (superior) más convexa que la valva derecha (inferior).

3.4.2. MORFOLOGIA INTERNA

La concha de abanico *A. purpuratus* es un organismo hermafrodita (tiene presente los dos sexos). La gónada se divide en dos partes bien definidas; la parte masculina que es de color crema y la parte femenina que es de color anaranjada [Alva et al., 2001].

Las branquias son de color marrón pálidas y están soportadas por las membranas de fijación en el punto de contacto entre el saco visceral y los músculos aductores: Estas branquias consisten de un par de láminas, cuya unión con la membrana de fijación constituye el eje branquial: La lámina branquial está formada por dos lamelas y cada una de éstas conectadas a través de la unión interlamelar [Alva et al., 2001].

A. purpuratus presenta un manto mucho más extenso que su cuerpo formando una amplia lámina de tejido entre las valvas. El borde del manto presenta tres pliegues. El pliegue interno es de tipo sensorial y el externo se relaciona con la secreción de la concha. Los músculos aductores están divididos en dos partes, un músculo grande estriado y un músculo pequeño no estriado que tiene la forma elíptica. El aductor estriado es usado cuando el animal se mueve lentamente [Alva et al., 2001].

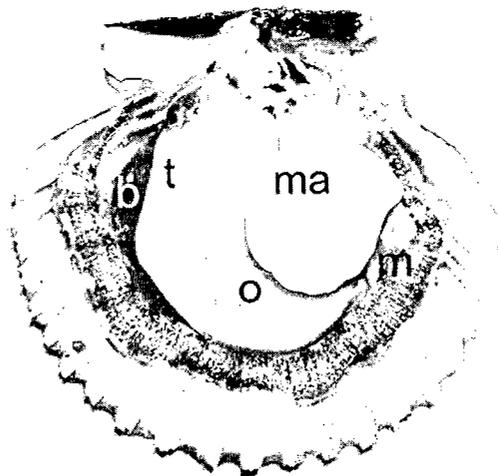


Figura 2: Morfología interna de *Argopectenpurpuratus* en plena madurez. ma = músculo aductor; b = branquias (debajo de la gónada); m = manto; o = ovario; t = testículo.

3.5. COMPOSICION QUIMICA:

3.5.1. Composición Química:

Cuadro 1: Análisis Proximal de *Argopectenpurpuratus*.

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Humedad	78,2
Grasa	1,8
Proteína	15,9
Sales Minerales	2,2
Calorías (100 g)	96

FUENTE: COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS COMERCIALES DEL PERÚ. Instituto del Mar del Perú. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú

Cuadro 2: Ácidos Grasos de *Argopectenpurpuratus*.

ACIDO GRASO		PROMEDIO (%)
C14:0	Mirístico	1,7
C15:0	Palmitoleico	2,5
C16:0	Palmitico	16,4
C16:1	Palmitoleico	2,9
C17:0	Margárico	traz.
C18:0	Esteárico	6,6
C18:1	Oleico	4,7
C18:2	Linoleico	traz.
C18:3	Linolénico	traz.
C20:0	Aráquico	1,1
C20:1	Eicosaenoico	traz.
C20:3	Eicosatrienoico	1,0
C20:4	Araquidónico	traz.
C20:5	Eicosapentanoico	18,9
C22:3	Docosatrienoico	0,9
C22:4	Docosatetraenoico	0,7
C22:5	Docosapentaenoico	0,7
C22:6	Docosahexaenoico	38,4

FUENTE: COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS COMERCIALES DEL PERU. Instituto del Mar del Perú. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

Cuadro 3: Componentes Minerales de *Argopectenpurpuratus*.

MACROELEMENTO	PROMEDIO (%)
Sodio (mg/100g)	101,7
Potasio (mg/100g)	269,4
Calcio (mg/100g)	11,7
Magnesio (mg/100)	33,9
MICROELEMENTO	PROMEDIO (%)
Fierro (ppm)	2,9
Cobre (ppm)	0,2
Cadmio (ppm)	0,3
Plomo (ppm)	0,0

FUENTE: COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS COMERCIALES DEL PERU. Instituto del Mar del Perú. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

3.5.2. Características Físicas y rendimientos:

Cuadro 4: Composición Física de *Argopectenpurpuratus*.

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Valvas	67,2
Carne cocida	17,8
Parte comestible	14,8

FUENTE: COMPENDIO BIOLOGICO TECNOLOGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLOGICAS COMERCIALES DEL PERU. Instituto del Mar del Perú. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú

Cuadro 5: Características Físico Organolépticas: Cuerpo de *Argopectenpurpuratus*.

TEXTURA	FIRME
Peso cuerpo (rango, g)	1,5 - 40,0
Peso músculo abductor (rango, g)	1,0 - 28,0
Peso de coral (rango, g)	0,5 - 12,0

FUENTE: COMPENDIO BIOLOGICO TECNOLOGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLOGICAS COMERCIALES DEL PERU. Instituto del Mar del Perú. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

Cuadro 6: Densidad de *Argopectenpurpuratus*.

PRODUCTO	DENSIDAD (Kg/ m ³)
Bivalvo entero	850
Producto sin congelar	918
Producto congelado	784

FUENTE: COMPENDIO BIOLOGICO TECNOLOGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLOGICAS COMERCIALES DEL PERU. Instituto del Mar del Perú. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

Cuadro 7: Rendimientos de *Argopectenpurpuratus*.

PRODUCTO	%
Producto desvalvado	28-38
Producto eviscerado	11-15
Rendimiento por manajo	1,2 - 2,2 Kg/96pzas

FUENTE: COMPENDIO BIOLOGICO TECNOLOGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLOGICAS COMERCIALES DEL PERU. Instituto del Mar del Perú. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

3.6. CICLO BIOLÓGICO:

Las fases de su ciclo biológico son; huevo, larva, postlarva y adulto. La larva de *A. purpuratus* pasa por una serie de etapas las cuales en una forma resumida, serían 4: larva trocófora, larva veliger, larva pediveliger y larva metamorfoseada o postlarva. La larva trocófora es periforme y posee un sistema ciliar que le permite nadar y nadar sobre sí mismo [Dupre, 1997]. La larva veliger presenta una charnela recta por la cual recibe el nombre de larva "D", posee una concha de forma semicircular: En esta etapa, de larva "D" alcanza una longitud máxima de 97,5 μm y una altura de 77,5 μm [Bellolio et al., 1994; Pereira, 1997].

La larva veliger avanzada tiene una apariencia general prácticamente ovalada, presenta un umbo ancho. Esta larva mide aproximadamente 118 μm a 150 μm y es obtenida a los 12 días después de la fecundación [Pereira, 1997].

La larva pediveliger alcanza su máximo desarrollo formando un umbo, además presenta un pie y una mancha ocular única en la parte central de las valvas. Debido a esta última característica, en esta etapa la larva recibe el nombre de "larva con ojo", y este es un aspecto que identifica a la larva que está lista para fijarse y realizar la metamorfosis. Las tallas de esta larva van desde 150 a 200 μm [Tapia et al., 1993; Bellolio et al., 1994].

Estados de Desarrollo



Figura 3: Ciclo biológico de Argopecten purpuratus de Argopecten purpuratus.

3.7. ALIMENTACION

La concha de abanico *A. purpuratus* se alimenta generalmente de diatomeas y de los géneros: Grammatophora, Actinoptychus, Coscinudiscus, Navicula, Pleurosigma, Melosira, Chaetoceros, Bacteriastrum, Pinnularia, Asterionella; además protozoarios, espículas de esponjas y sedas de poliquetos [Ventanilla, 1982 in Ysla, 1986].

3.8. FISILOGIA:

La concha de abanico *A. purpuratus*, es un molusco filtrador. Las branquias además de la función respiratoria han asumido la función de atrapar material alimenticio [Alva et al., 2001].

Cuando el agua marina ingresa al manto pasa sobre la superficie de los pectínidos donde las sustancias alimenticias en suspensión son cubiertas por un mucus y la masa viscosa formada es extraída hacia el palpo labial donde se selecciona el verdadero alimento, luego pasa al estómago; las partículas mayores y las sustancias no utilizadas

(pseudoheces) son eliminadas por la estría bisal [Imai, 1978 in Ysla, 1986].

El crecimiento de esta especie se evalúa generalmente en relación a los cambios en longitud (altura) de las valvas. El crecimiento está estrechamente ligado a las condiciones ambientales y directamente relacionadas con la temperatura y alimento. La tasa de crecimiento puede estar relacionada con el desove [Correa & Díaz, 1978 in Ysla, 1986]. Wolf & Wolff [1983 in Ysla, 1986], reportan para *A. purpuratus* un incremento de 5,8 mm por mes.

El aparato circulatorio está integrado por el corazón y los bazo sanguíneos. Los órganos excretores o riñones lo constituyen un par de glándulas romboides de color marrón, simétricamente colocadas en el músculo aductor. El sistema nervioso comprende el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico [Alva et al., 2001].

Los órganos sensitivos se encuentran en el borde del manto, tiene tentáculos paleales que contienen células táctiles y quimiorreceptores. Y entre los órganos de los sentidos poseen los ocelos (ojos), son pequeños de color verde brillante y desigualmente distribuidos en el margen del manto. Estos órganos permiten detectar cambios repentinos de intensidad de luz como la sombra de un depredador [Barnes, 1989].

3.9. DEPREDADORES Y COMPETIDORES:

La colonización de poliquetos tubícolas *Hydroidea* *selegans*, balanos *Balanus laevis*, *Austromegabalanus psittacus*, *Megabalanus* sp., moluscos bivalvos *Semimytilus algosus*, *Hyatella* sólida, ciona *Ciona* intestinales, hidrozoos, macroalgas *Gracilariopsis* spp., esponjas; son un problema serio, al cubrir las valvas de los pectínidos impidiendo su normal apertura y compitiendo por alimento, oxígeno y espacio [Mendoza et al.,

2006]. Los organismos sésiles pueden impedir el crecimiento normal debido a que su colonización cubre las líneas de crecimiento impidiendo su desarrollo normal y adecuado.

Por otro lado existen muchos organismos que utilizan la concha de abanico *A. purpuratus* como alimento, tanto en fase larvaria como en la adulta, constituyéndose en otro factor causante de mortalidad, entre los depredadores más comunes tenemos: larvas de peces y crustáceos que se alimentan de pláncton, caracoles perforadores, [Correa & Díaz1978 inYsla, 1986], reportan como depredadores a *Thais chocolata* en ambiente natural y en el cultivo un sin número de crustáceos decápodos donde destaca por su abundancia en cangrejo *Pilumnoidesperlatus*, y a otros posibles depredadores como asteroideos y gasterópodos.

Los parásitos son pertenecientes a la superfamilia Heiuroidea de los trematodos, son causantes de mortalidad y la coloración crema amarillento del músculo aductor [Mateos, 1985 inYsla, 1986].

Una de las causas de muerte es la producida por pares enganchados unos a otros por sus valvas. Este tipo de muerte es particularmente alto cuando el tamaño de la semilla es pequeño, alrededor de 15 mm de longitud valvar. Las muertes por pares también son altas cuando el número de semillas por sistema es alto o cuando los sistemas se extraen con mucha frecuencia [Imai, 1978 inYsla, 1986].

La infestación por poliquetos espionidos sobre conchas de abanico *A. purpuratus* ha tomado la consideración de enfermedad, dentro de los anélidos que atacan a este pectínido se encuentran polidoras (*Polydorasp.*), provocando en los organismos cultivados deformación y porosidad de las valvas que puede retardar su crecimiento [Campalans et al., 2005].

3.10. CONSERVACION DE ALIEMENTOS POR FRIO:

Lo primero que se nos viene a la imaginación cuando se menciona el tema de la refrigeración es su gran utilidad para la conservación de alimentos. Esta aplicación ha venido utilizándose a lo largo de la historia, pero hoy día adquiere mucha importancia, ya que constituye uno de los principales campos de la aplicación de toda la industria del frío.

Entre los principales alimentos sujetos a procesos de refrigeración se encuentran las carnes, los pescados, las frutas y vegetales en general. Estos alimentos están constituidos por materia orgánica, de la cual conviene conocer su estructura, su composición y su evolución cuando se la somete a diferentes temperaturas. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Las células, como seres elementales, pueden ser células muertas o inertes o células vivas, es decir, que durante el proceso de conservación por la aplicación del frío pueden seguir realizando sus funciones vitales aunque, como se verá, ese proceso se realiza mucho más ralentizada a temperaturas bajas que a temperaturas bajas que a temperaturas ambientales normales.

En teoría se calcula que a muy bajas temperaturas, próximas al cero absoluto o Kelvin, es decir, a 273 grados bajo cero (-273°C), la vida debería seguir sus procesos a una velocidad aproximadamente de 60 entre 70 trillones de veces más lenta que a temperaturas normales ambientales.

A otras temperaturas, alas que se someten en la práctica los alimentos para su conservación, de -5°C, -10°C, -30°C, -40°C, etc., principalmente los vegetales, mantienen sus células vivas y esto conlleva el necesario

conocimiento del comportamiento de las mismas para evitar problemas de conservación y que son específicos para cada tipo de alimentos.

De todos los componentes de los alimentos se puede decir que el agua y sus posibilidades de cambio de estado por efecto de las temperaturas a las que se someten los productos es la más importante.

Además de sus componentes, en los alimentos existen otros factores que tienen significativa influencia en la evaluación de las necesidades frigoríficas para diseñar una instalación, así como en la determinación de las condiciones más idóneas para su conservación. Factores como el tamaño, la composición, el espesor, los coeficientes frigoríficos, el tipo y las características del embalaje, etc., juegan un importante papel que es necesario considerar. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Desarrollos microbianos:

Como ya se ha dicho, el frío frena la reproducción de poblaciones microbianas en el seno de las materias orgánicas, pero no destruye los gérmenes.

Existen tres principios o leyes fundamentales en refrigeración o tratamiento de alimentos mediante técnicas frigoríficas que resulten esenciales para la duración y conservación de los mismos:

- Los productos que se desee conservar mediante refrigeración deben encontrarse inicialmente en estado sano.
- Es necesaria la aplicación de una refrigeración adecuada y precoz, y mantener la temperatura constante.
- Es imprescindible mantener continua la denominada "cadena del frío" desde el origen hasta el final de la conservación.

Para mantener la primera regla es necesario vigilar en extremo las condiciones higiénicas de todo el proceso de almacenamiento, manipulación, sacrificio, sangría y extracción de las vísceras (en caso de las carnes en los mataderos). [RAMIREZ J.A.; 2000]

3.11. CONGELACION:

Las células se encuentran en un medio líquido y tienen a su vez líquidos en su interior. Si los medios exterior e interior no están en equilibrio, es decir por alguna causa no tienen el mismo grado de concentración de elementos disueltos, las membranas de las células, al perder agua, se encogen y si es al revés, se hinchan, pudiendo llegar a estallar y destruirse.

En condiciones normales este equilibrio se mantiene, pero debido a la acción del frío, es muy difícil que así sea. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Como las células son recintos cerrados y aislados del medio exterior por una membrana permeable en un medio líquido en donde existe el agua con elementos disueltos, los problemas de enfriamiento se dan en función de la congelación como principal disolvente de sustancias minerales, hidratos de carbono o proteínas.

Si enfriamos por debajo de 0°C, el agua empieza a solidificar y aparecen cristales de hielo, pero queda parte del agua en estado de sobrefusión, es decir líquida, aunque a temperaturas menores de 0°C. Esta agua disuelve a los elementos que se han escapado de la solidificación y aumenta su concentración.

En la figura 5 hemos intentado representar cualitativamente este fenómeno. En el eje vertical aparecen temperaturas en sentido descendente y en el eje horizontal el tiempo. Es pues una representación del fenómeno de la congelación del agua con el tiempo. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Para que se produzca la congelación se necesita una temperatura del medio refrigerante inferior a la temperatura de congelación. Con la línea de trazos se ha representado el estado líquido y con la línea continua el estado sólido. Obsérvese que hay un pequeño tramo de línea de trazos por debajo de la temperatura de congelación; este tramo corresponde al estado del agua sobrepresión. A medida que transcurre el tiempo, el agua acabara solidificando en su totalidad.

Sin embargo, este pequeño lapso de tiempo en que tenemos agua a sobrepresión es muy importante. Se produce entonces una variación en la concentración del medio líquido y se tiende a una desecación celular para aportar el líquido necesario que restablezca el equilibrio. El proceso continua hasta que el exceso de materia disuelta cristaliza y este momento toda la masa disuelta pasa al estado sólido. Posteriormente se produce la solidificación del agua.

Este fenómeno, si se produce de esta forma, daña al producto de manera irreversible, en la mayoría de ocasiones.

Existe un momento, no obstante, denominado punto eutéctico, en que la cristalización de la materia disuelta y la congelación del agua se producen simultáneamente. En el proceso de congelación es muy importante alcanzar este punto cuanto antes, con la mayor rapidez, para que la descongelación de los componentes sea mínima y al solidificar quede cada uno en su sitio. Este punto eutéctico es distinto para cada producto, material o alimento.

Luego, al reconstruirse el producto por desenfriamiento, aunque existe una pérdida de sustancias acuosas que arrastran otras en disolución, si la mayor parte queda en el interior de membranas sin deteriorar evitando que estas se lesionen, se recuperara con bastante integridad

el alimento, ya que el agua medida que se descongela, volverá a disolver las mismas sustancias que tenía antes.

De lo dicho puede decirse que mientras la temperatura no descienda a un grado de congelación no existirá prácticamente alteración de la estructura orgánica. [RAMIREZ J.A.; 2000]

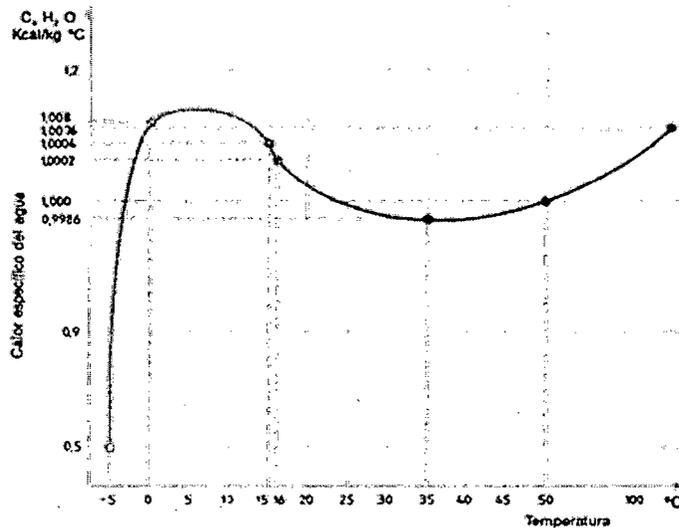


Figura 4: Gráfico representando la evolución del específico del agua.

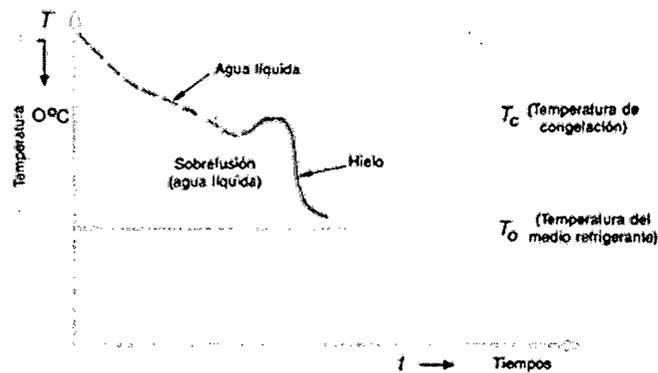


Figura 5: Curva de congelación del agua. Fenómeno de sobrefusión del agua.

El problema sobreviene cuando se desciende por debajo de 0° C, es decir, cuando el agua y los elementos disueltos se congelan,

produciéndose incluso la separación de los mismos y llegándose a un nuevo equilibrio que es el equilibrio orgánico.

En la congelación de alimentos, lo que se desea es la integridad y estabilidad del producto. (El agua es el enemigo principal de un estado perfecto de conservación). [RAMIREZ J.A.; 2000]

Por el motivo citado, la desecación inicial y el enfriamiento posterior sería el sistema ideal de tratamiento frigorífico, como en la liofilización, por los problemas descritos. (La liofilización es un tratamiento consistente en una congelación rápida seguida de una eliminación de la humedad por vacío). [RAMIREZ J.A.; 2000]

También es una solución conservar los alimentos por encima de los 0° C, pero a estas temperaturas los tiempos de conservación son menores debido a que los procesos de fermentación continúan.

Generalizar pues el establecimiento de una temperatura ideal para el tratamiento frigorífico de alimentos es imposible, debido a la diversidad en la composición de los mismos.

En lo que sí parece estar de acuerdo todo el mundo es en que lo importante es llegar a conseguir una congelación rápida a base de sobrepasar muy rápidamente la temperatura de cristalización de los alimentos.

En general, se adoptó una temperatura de – 18° C como término universalmente aceptado comercialmente para el caso de congelación de alimentos animales.

En el caso de vegetales la máxima cristalización del agua se produce entre -0.5°C y -5°C , por lo que este es el vado térmico que habrá que salvar lo más rápidamente posible. [RAMIREZ J.A.; 2000]

3.12. VELOCIDAD DE CONGELACION:

La calidad de un producto congelado depende de la velocidad a la que éste es congelado. Dicha velocidad se define como la distancia mínima entre la superficie y el punto crítico partida por el tiempo en el que el punto crítico ha pasado desde 0°C a -15°C .

Se considera:

- Lenta: $< 1\text{cm/h}$, por ejemplo un congelador doméstico con el aire inmóvil a -18°C .
- Media: $1-5\text{ cm/h}$, en un túnel de aire frío a 20 km/h y -40°C .
- Rápida: $> 5\text{cm/h}$, en la inmersión en nitrógeno líquido.

3.12.1. Congelación Lenta:

Se conoce como el paso de la máxima cristalización por más de 30 minutos y se producen pocos y grandes cristales de hielo fuera de la célula (Fig.6 a, b, c, Fig. 7a y Fig.8). En la congelación extracelular se forma el primer cristal de hielo fuera de la célula (Fig.6a) y aumenta su crecimiento por la migración del agua intracelular hacia la pared externa de la célula. Esta migración de agua se condensa en la superficie del hielo, aumentando su tamaño (Fig.6c y Fig.7a). La carne congelada extracelularmente y almacenada por largo tiempo produce una liberación de fluidos en la descongelación, porque el hielo extracelular una vez fundido no regresa a las células y permanece fuera de ellas, dando lugar al drenado de agua procedente de la fusión del hielo (goteo), y así produce una textura de la carne más acuosa, áspera al tacto, menos sabrosa, más dura y más seca después de la cocción. Esta congelación lenta se conoce como la congelación extracelular (Fig.6 a, b, c y Fig. 7a).

1. El agua libre que rodea las células del pescado es la primera que cristaliza en los métodos de congelación lenta (Fig. 6a).
2. En cuanto se destruye el equilibrio del agua, el agua en el interior de las células del músculo empieza a salir de éstas, destruyendo la pared celular, cuanto más largo es el tiempo de congelación, mayor es la destrucción de las células (Fig. 6-b).
3. Finalmente, los cristales de hielo se hacen tan grandes que las células se rompen completamente, causando –entre otros inconvenientes– un alto grado de pérdida de agua cuando el producto se descongela o se recalienta (Fig.6c, Fig. 7a).

[S.L. Polley, O.P. Snyver and P. Kotnuur, 1780]

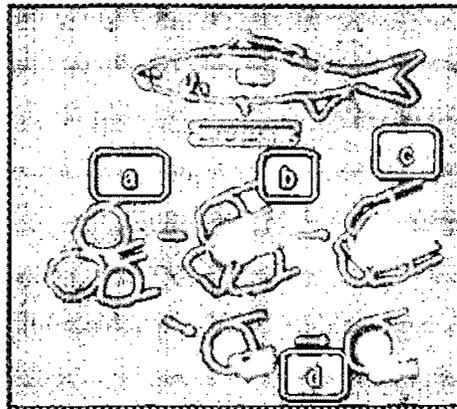
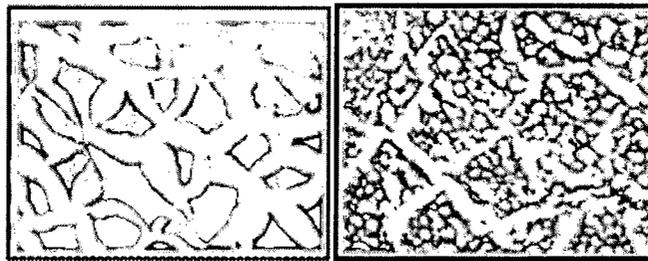


Figura 6: Formación de cristales de hielo por congelación lenta.



Congelación rápida o intracelular (b) Congelación lenta o extracelular (a)
 Figura 7: Aplicación de congelación lenta y congelación rápida

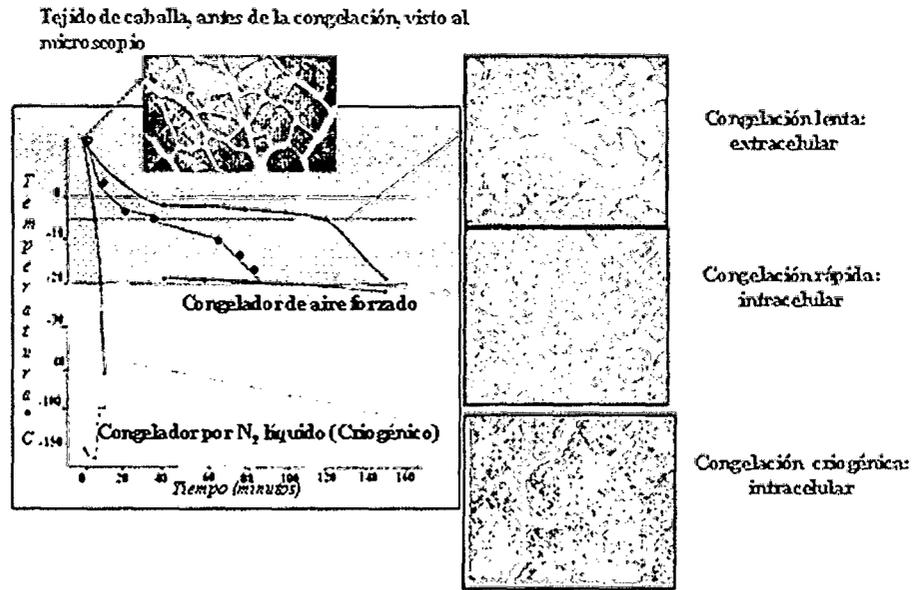


Figura 8: Curva de congelación lenta y rápida en caballa (MAZA, 1999)

3.12.2. Congelación Rápida:

El diámetro de los cristales de hielo que se forman según la intensidad de congelación (en grados/tiempo) está en relación inversa, es decir, que cuanto menor es la intensidad de enfriamiento mayor es la formación de grandes cristales de hielo. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Además, el hielo que se forma tiene distinta localización: A 72 K/min, por ejemplo, el hielo se forma en el interior de las células y a 1 K/min el hielo es extracelular con peligro de dañar a las paredes. Estas dos formas distintas pueden apreciarse en la figura 9.

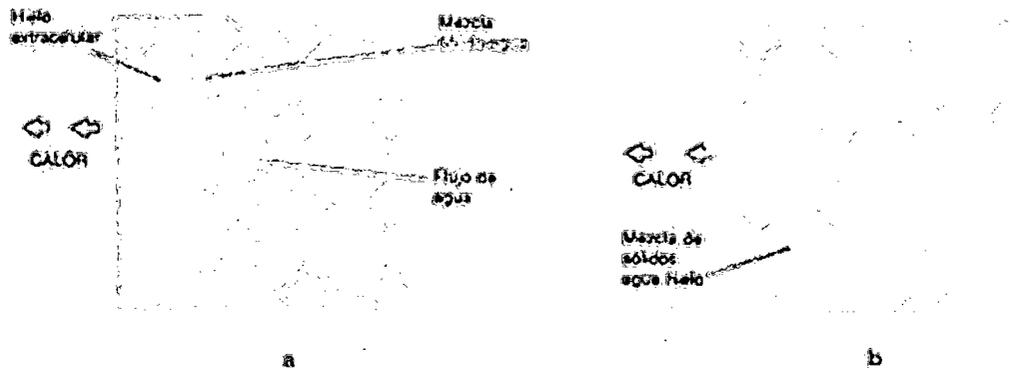


Figura 9: Dos formas de congelación: a) extracelular, b) intracelular.

Coeficiente de aducción superficial:

Se trata de un coeficiente de transmisión de calor desde el interior al exterior del cuerpo, es decir, que comprende las diversas etapas que va atravesando el calor que sale del elemento que queremos refrigerar.

Se simboliza con la letra griega τ (tau) y se mide en $W/(m^2K)$ o en $Kcal/(h.m^2.^{\circ}C)$ y toma valores máximos generalmente comprendidos entre 150 y 500 $W/(m^2.K)$ aproximadamente y en condiciones extremas. Resulta evidente como el valor de este coeficiente puede influir en los tiempos de congelación. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Este coeficiente es función del sistema de intercambio de calor adoptado en la refrigeración, aunque por encima de ciertos valores de τ que son insuperables, quedan los coeficientes de conductibilidad térmica del producto.

Podría hablarse de facilidad de penetración y condiciones de conducciones de conducción del frío en el interior del producto, para entenderlo de una forma sencilla.

Generalmente, los sistemas utilizados son de congelación por convección, es decir, por aire frío, que presenta los inconvenientes de mayor consumo energético y pérdidas de peso del producto. Los valores τ alcanzados son menores que los teóricamente apuntados y un factor importante es la velocidad del aire; a mayor velocidad, mayor es el valor del coeficiente, y viceversa. [RAMIREZ J.A.; 2000]

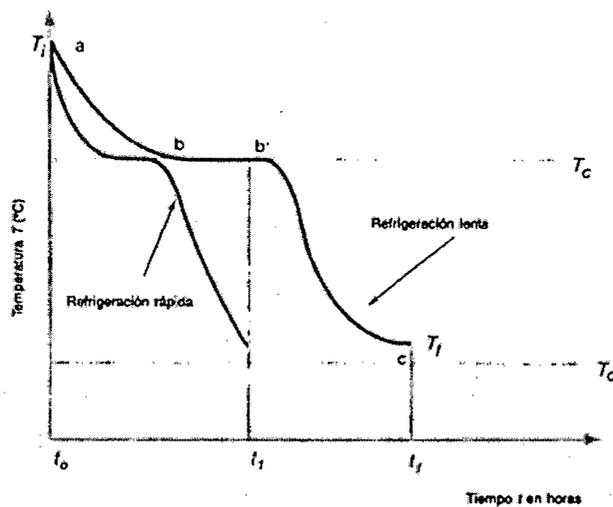


Figura 10: Refrigeración lenta y rápida

Influencia temperatura del medio frigorífico:

La cantidad de calor intercambiada en el enfriador es proporcional a la diferencia de temperatura entre el medio refrigerante y el refrigerador. Este salto térmico influye en el tiempo de congelación y de forma indirecta sobre los valores de τ .

En general, puede deducirse de los experimentos realizados que un descenso en la temperatura conlleva un menor empleo del compresor y una disminución del tiempo de congelación. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Temperatura final de congelación:

De todo lo dicho y considerando que la congelación rápida es un proceso temporal que lleva el producto de una temperatura exterior a otra por debajo de la temperatura de congelación del agua, intentando modificar lo mínimo posibles la estructura de los alimentos, se deduce que esta fase, hasta unos -7°C , es la más importante y la que hay que conseguir con rapidez. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Mantener en la cámara temperaturas inferiores significa asegurar que la estabilidad del producto se mantendrá sin alteraciones. De ahí que

se haya establecido la temperatura de -18°C como suficiente para conseguirlo.

No obstante, para evitar que las posibles oscilaciones de temperatura actúen en los cambios de cristalización del hielo, y con el fin de aumentar los niveles de seguridad para los distintos productos, se ha establecido como más conveniente la temperatura de -25°C para la conservación durante periodos muy largos. [RAMIREZ J.A.; 2000]

3.13. MODIFICACIONES HISTOLOGICAS DURANTE CONGELACION:

En la actualidad se dispone de numerosas y concienzudas investigaciones sobre los procesos que tienen lugar en los tejidos musculares al ser sometidos a congelación y descongelación, pero aquellas se contradicen todavía en parte.

El tejido muscular fresco y no congelado se representa en la Figura 11.

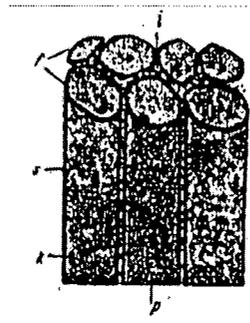


Figura 11: Esquema de un haz de carne muscular fresca no congelada; f: fibras musculares aisladas, p: protoplasma, S: sarcolema, i: tejidos conjuntivos, k: núcleo celular [Según S.L. Polley, O.P. Snyver and P. Kotnuur, 1780].

Cada fibra muscular "f" consta de una masa de protoplasma "p", rodeada por una delgada cubierta "S": el sarcolema; éste por su parte, está rodeado de una capa de tejido conjuntivo "i", el perimisio, que reúne en un haz cierto número de fibras musculares. Un número de tales haces se mantiene junto mediante tejidos conjuntivos más flojos. En la Fig. 11 se designa por "K" los núcleos celulares.

El efecto de la velocidad de congelación sobre las modificaciones histológicas y estas permiten reconocer claramente lo siguiente: los daños morfológicos aumentan con velocidad de congelación decreciente.

Los resultados de las medidas del tamaño de los cristales de hielo para los diferentes tiempos de congelación se presentan en el siguiente gráfico.

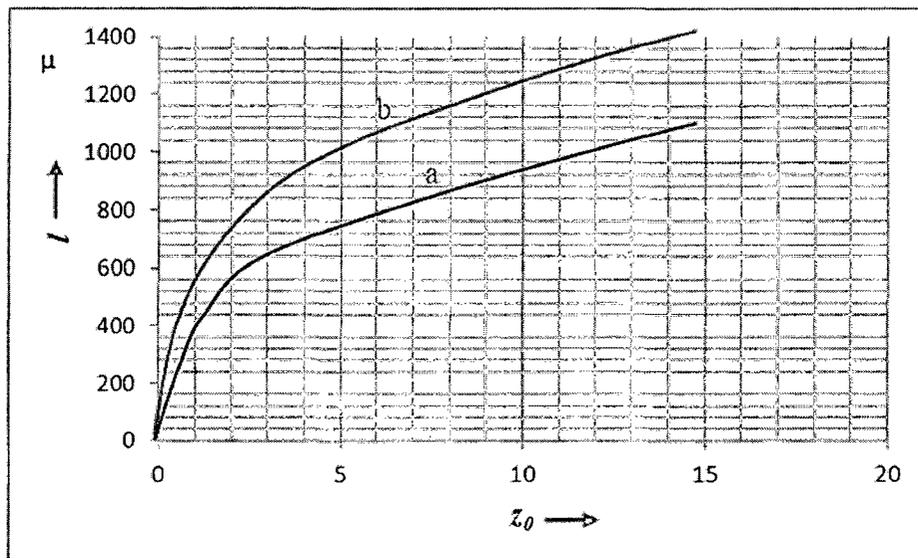


Figura 12: Dependencia de la longitud de los cristales de hielo del tiempo de congelación a: Inmediatamente después de la congelación y b: Después de 5 meses de almacenamiento a 20° C. [Según Notevarp]

Esta figura 12 muestra que un pescado congelado en 3 horas presenta después de un almacenamiento de 5 meses (punto 1 de la figura 12) cristales de la misma longitud que los formados inmediatamente después de un tiempo de congelación de 0 horas (punto 2 en la figura 12). [S.L. Polley, O.P. Snyver and P. Kotnuur, 1780]

3.14. MODIFICACIONES DURANTE EL ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS CONGELADOS:

3.14.1. Recristalización:

Se ha observado que las diferencias estructurales entre objetos congelados rápida o lentamente, que son fáciles de reconocer inmediatamente después de la congelación desaparecen lentamente en el transcurso del almacenamiento debido a la Recristalización.

Especialmente la estructura de los cristales finos en los productos congelados rápidamente se hace visiblemente más grosera después de un almacenamiento prolongado.

La Recristalización puede atribuirse a 2 causas:

- a) A pesar de que la estructura de la superficie sea de cristales finos, la de las capas interiores pueden estar formada por cristales groseros lo que implica que existe una caída de presión de vapor que motiva que los cristales grandes crezcan continuamente a costa de los pequeños (ya que la presión de vapor de los cristales de hielo es tanto mayor cuanto menor son sus dimensiones). Por consiguiente, la estructura cristalina se va haciendo más grosera durante un almacenamiento prolongado.

La Fig. 12 da el crecimiento de la longitud l de los cristales después de un almacenamiento de 5 meses a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Un pescado congelado en 3 horas presenta, después de un almacenamiento de 5 meses (punto 1 de la Fig. 12) cristales de la misma longitud que los formados inmediatamente después de un tiempo de congelación de 8 hrs.

- b) De manera análoga, las inevitables oscilaciones de temperatura en la cámara de almacenamiento conducen a que en cada calentamiento los cristales más pequeños se fundan, y al enfriar

nuevamente, se deposite agua sobre los cristales más grandes y se congele, con lo cual éstos crecen continuamente.

Los procesos perjudiciales de la recristalización se pueden evitar de la siguiente forma:

- Lograr desde el comienzo del proceso una velocidad de congelación homogénea en las diferentes capas del objeto con lo cual se pueden obtener cristales de dimensiones homogéneas. Esto se consigue: si se baja lentamente la temperatura o bien se incrementa poco a poco el índice de transmisión de calor h durante la congelación.
- Emplear una temperatura de almacenamiento lo más baja posible.

"La cámara de almacenamiento de productos congelados no permite variaciones de $\pm 1^\circ \text{C}$ ". [O.Fennema W. Powrie, 1975]

3.14.2. Influencia decisiva de las bajas temperaturas de almacenamiento:

Las ventajas de la congelación rápida pueden ser anuladas, total o parcialmente por condiciones de almacenamiento desfavorables.

Todas las modificaciones bioquímicas y coloidoquímica se hacen más lentas, pero no son impedidas por la congelación.

En la Figura 13, se puede ver el aumento que experimenta el grado de desnaturalización de las proteínas en el tejido muscular durante el curso del almacenamiento a diferentes temperaturas.

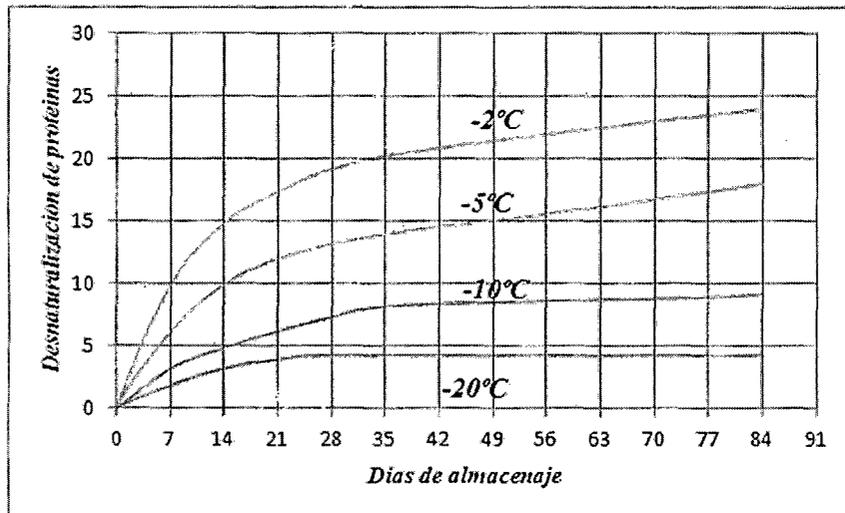


Figura 13: Aumento del grado de desnaturalización de las proteínas en función del tiempo de almacenamiento a diferentes temperaturas [Según Finn].

En los alimentos grasos, los procesos de oxidación desempeñan un papel preponderante por ser causa del sabor rancio y se pueden mantener dentro de límites aceptables empleando envases adecuados o glaseado (para impedir la entrada del oxígeno del aire).

Se debe recalcar, especialmente, que para que los alimentos congelados sean de buena calidad al descongelar es esencial, además del método de congelación y de las condiciones de almacenamiento, el buen estado de los alimentos frescos antes de la congelación.

[<http://www.eurekalert.org/staticrel.php?view=efseo041805sp>]

3.14.3. Pérdidas de peso:

En el almacenamiento prolongado de alimentos en cámaras de congelación pueden producirse por evaporación (sublimación) pérdidas de peso considerables que, prescindiendo de la pérdida de sustancias, tienen también como consecuencia una disminución del valor de los productos debido a la desecación de la superficie. Durante el almacenamiento prolongado, en la superficie se forma una capa seca porosa debido a la sublimación de pequeños cristales de hielo.

En la superficie agrietada que se forma de esta manera tienen lugar procesos indeseables de oxidación, provocados por el oxígeno del aire, que llevan a decoloraciones y pérdidas de sabor, favoreciendo la adsorción de olores extraños.

Se ha investigado tanto teórica como experimentalmente, las pérdidas de peso de alimentos congelados, sobre todo en el caso de la carne.

$$\Delta G = \beta' F(P - P_0)$$

Dónde:

G : pérdida de peso (g/h).

F : superficie de sublimación (m²).

P : presión de saturación del vapor de agua en la superficie del producto.

P_0 : presión parcial del vapor de agua en el aire en la cámara de almacenamiento (mm Hg).

$$P_0 = P_{s0} * \varphi$$

P_{s0} : presión de saturación a la temperatura de almacenamiento (mm Hg).

$F \cong 40\%$ de la superficie geométrica total del trozo de carne

Cuadro 8: Algunos valores típicos de F

Producto	F (M ² /ton)
Cuartos de bovinos	12
Medios cerdos	11
Corderos	20

Cuadro 9: Algunos valores de β' para congelación con aire en reposo y temperatura de cámara de - 8,3°C.

Producto	$\beta' \left(\frac{g}{h * m^2 * mmHg} \right)$
Carne muy grasa	3.0
Para contenidos medios en grasa	3.9
Carne magra	5.1
Bloques de hielo, para comparación	6.1

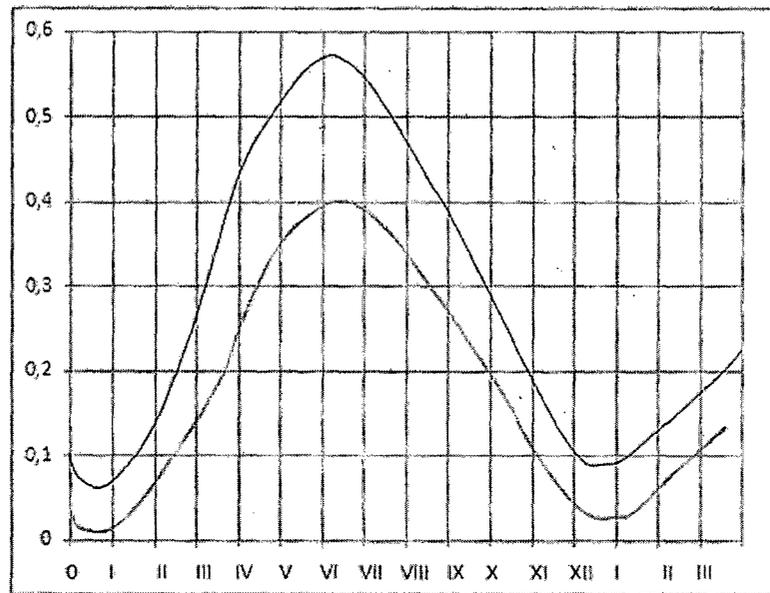


Figura 14: Pérdida de peso de carne congelada en almacenamiento a -10 °C en distintos meses del año; a: Refrigeración por aire en reposo, b: Aire en movimiento.

Sólo es posible mantener bajas las pérdidas de peso empaquetando y/o glaseando los alimentos congelados de la manera más compacta y ocupando todo el espacio disponible de la cámara.

[<http://from.mapa.es/esp/consumo/manual/conservacion.asp?sl=&IdMenu=5&Seccion=Manual+del+consumidor&Subseccion=Conservaci%C3%B3n>]

3.15. EMBALAJE:

El embalaje es una materia que se interpone entre el medio refrigerante y el producto que se desea congelar y ofrece por tanto una resistencia al paso del calor o a la penetración del frío, que viene a ser lo mismo.

Esta resistencia depende del coeficiente de conductividad del material de que este confeccionado el embalaje y de su espesor. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Este elemento hace que el coeficiente τ se vea alterado y por tanto supone un retardo sobre la velocidad de congelación y sobre el tiempo necesario para llevarla a cabo. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Cuanto más finas y conductoras sean las materias constitutivas de los embalajes y más pegadas estén a los productos, evitando la formación de una capa intermedia de aire, menor será su influencia negativa sobre las condiciones de refrigeración. [RAMIREZ J.A.; 2000]

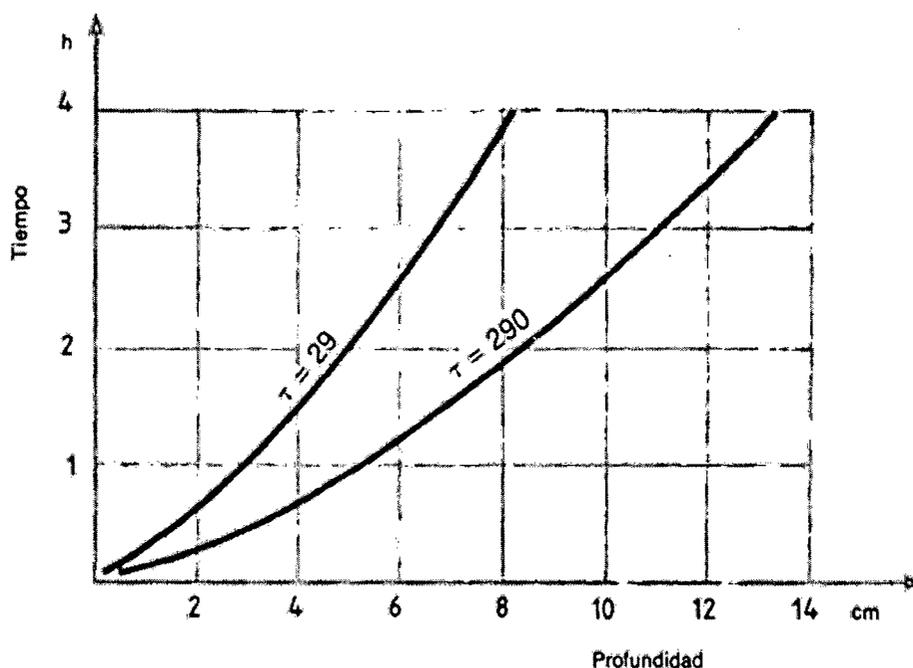


Figura 15: Tiempo de congelación global para trozos de carne de diversos espesores y para valores de τ diferentes, con una temperatura final de -18°C y una temperatura del medio refrigerante de -35°C .

En conclusión, las velocidades de congelación variaran notablemente según las condiciones y características de los productos que deben tratarse.

A modo de ejemplo, para productos vegetales puede establecerse velocidades consideradas elevadas, pero alcanzables por tener coeficientes τ elevados, o porque los espesores de los productos son delgados. [RAMIREZ J.A.; 2000]

En cuanto a productos animales, las intensidades límites de refrigeración recomendadas se sitúan entre 0.3 y 0.4 K/min, cuando se produce la formación extracelular de hielo, suponiendo en la práctica velocidades de avance del frente de hielo próximas a 2.2 cm/h. [RAMIREZ J.A.; 2000]

3.16. EVALUACION DEL CICLO DE REFRIGERACION:

3.16.1. Ciclo de refrigeración por compresión de vapor:

Este ciclo es el más empleado y está compuesto por proceso de compresión, condensación, expansión y evaporación. Ver figura 16.

La evaporación es realizada a una presión lo suficientemente reducida de tal manera que la temperatura correspondiente sea baja, pudiéndose absorberse el calor latente de evaporación desde un espacio frío que es justamente el espacio refrigerado. La condensación por el contrario debe llevarse a cabo a una temperatura del refrigerante que esté por encima de la temperatura ambiente, para que así el calor latente de condensación pueda ser transferido al medio ambiente.

El compresor toma el vapor a baja presión proveniente del evaporador y lo comprime para lograr que la condensación se realice a una temperatura que permita transferir el calor de condensación al exterior. Por otro lado la válvula de expansión toma el líquido proveniente del condensador y lo reduce a su presión para lograr en el evaporador un proceso baja temperatura que absorba el calor del espacio refrigerado. En la práctica de refrigeración, la entalpía es una de las propiedades más importantes junto con la presión, por lo que el diagrama más utilizado es de P-h (presión - entalpía); por ser el más adecuado para hacer el análisis. Ver figura 17.

En este diagrama las ordenadas representan los valores de la presión y las abscisas los valores de la entalpía. Dado que el ciclo está constituido por dos procesos a presión constante, uno a entalpía constante y el otro a entropía constante (idealmente), en este diagrama es donde, con más simplicidad y claridad se identifican los procesos.

Los pasos que se dan en el ciclo ideal son:

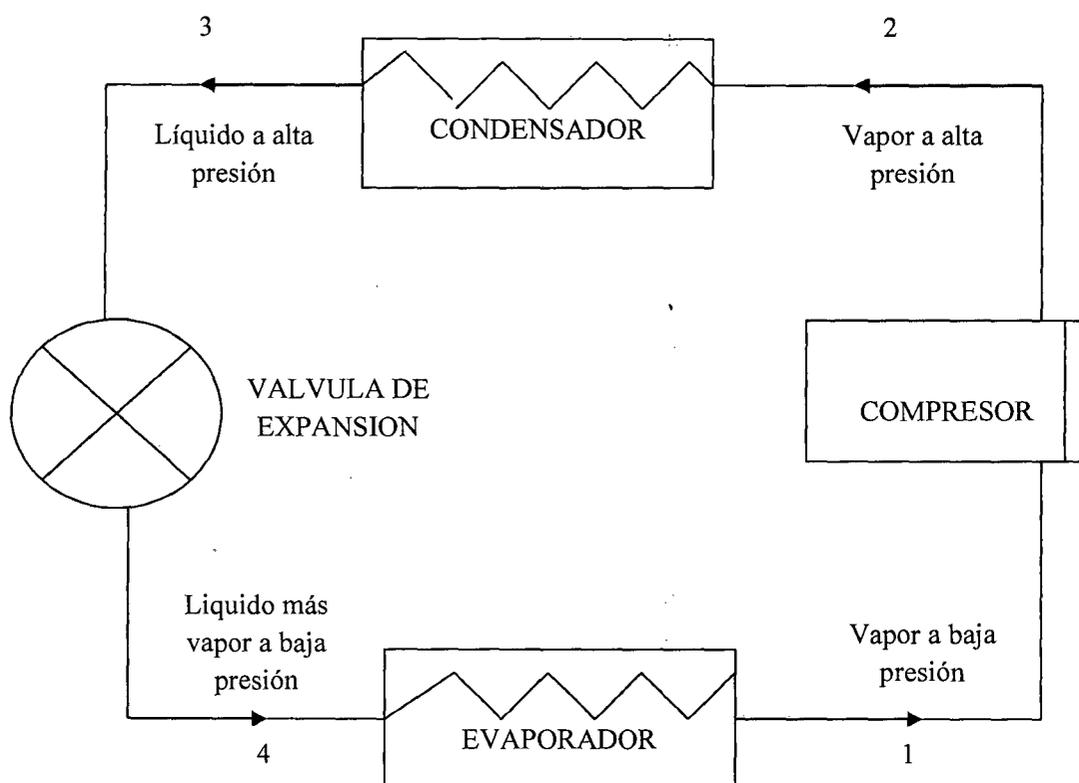


Figura 16: Diagrama del flujo del ciclo ideal por compresión de vapor.

1-2 Compresión adiabática: Existe trabajo por el sistema o sobre el sistema desde la presión de vapor saturado del evaporador a la presión del condensador en condición del vapor sobrecalentado.

2-3 Condensación isobárica: Cesión del calor del refrigerante desde vapor sobrecalentado hasta su posterior condensación.

3-4 Expansión isoentálpica: Se produce una caída de presión desde líquido saturado a la presión del condensador a la presión del evaporador.

4-1 Evaporación isobárica: Adición de calor al refrigerante a presión constante durante la evaporación.

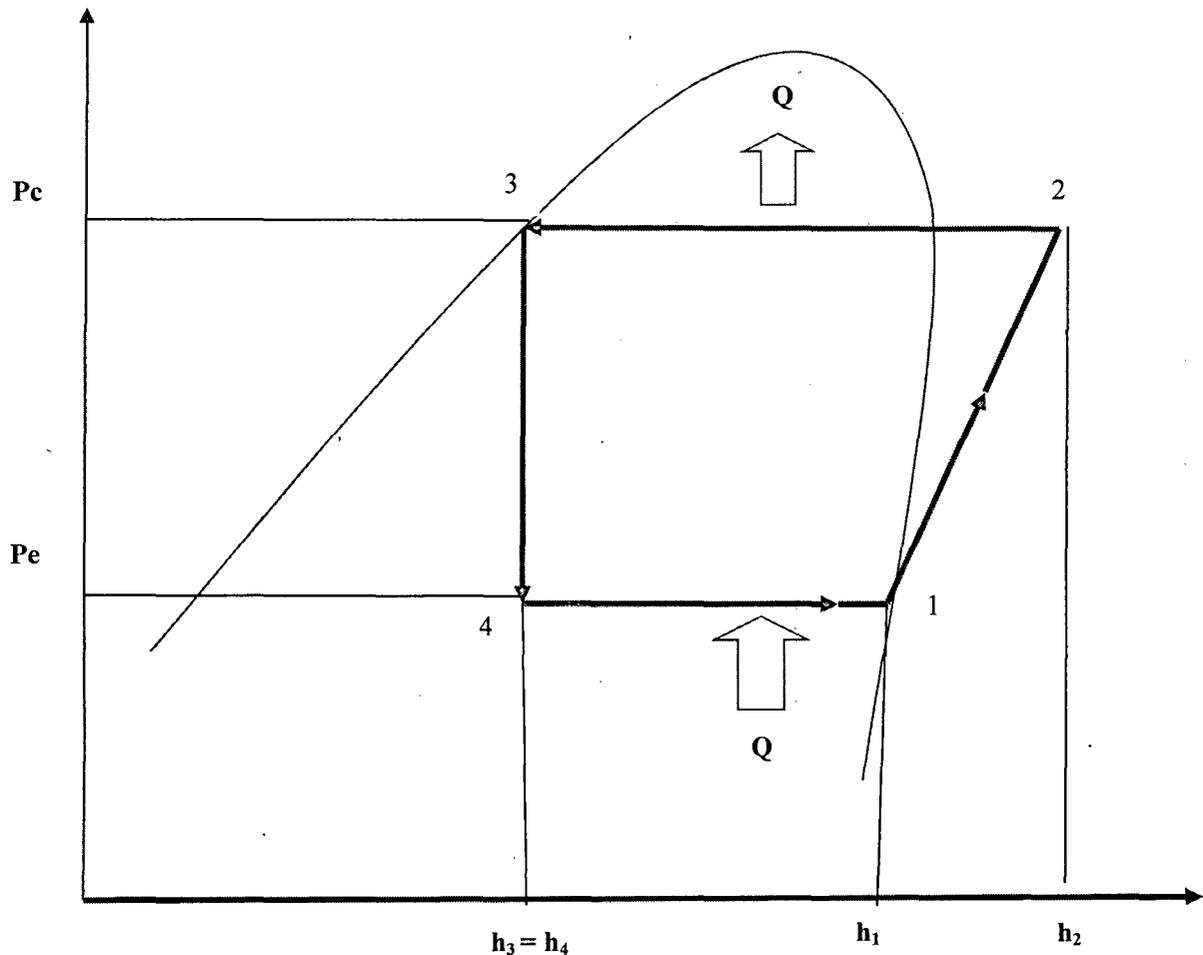


Figura 17: Diagrama P-h para el ciclo ideal por compresión de vapor.

3.16.2. Elementos de análisis del ciclo de refrigeración por compresión de vapor:

Existen parámetros significativos para analizar el comportamiento tanto del sistema como de los elementos que lo forman, en un ciclo de refrigeración por compresión de vapor, los cuales son:

- **Trabajo de compresión (W):**

Se obtiene mediante la aplicación de la primera ley termodinámica.

$$h_1 + q = h_2 + W$$

Como el proceso de compresión es adiabático: $q = 0$

$$W = h_1 - h_2$$

Como $h_2 > h_1$, el cual tendrá un valor negativo, indicándonos que el trabajo se realiza sobre el sistema.

$$W = h_2 - h_1$$

Importancia: este cálculo es importante porque su costo puede ser uno de los mayores del sistema.

- **Efecto refrigerante (E.R):**

Es el calor absorbido por el sistema en el proceso 4-1 es decir

$h_1 = h_4$ y cálculo necesario por ser el único efecto del sistema.

$$E.R = h_1 - h_4$$

- **Calor cedido:**

Es el calor cedido durante el proceso 2-3 y tiene por valor $h_2 - h_3$

con este valor se puede dimensionar el condensador y encontrar la cantidad del fluido (aire o agua) requerido para llevarse este calor a ser disipado en el condensador.

- **Coefficiente de funcionamiento (COP):**

Es el cociente entre el frío producido al trabajo de compresión realizado. Este valor es conveniente que sea lo más alto posible.

$$COP = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$

- **Caudal de volumen por TON:**

Se mide a la entrada del compresor. Su utilidad reside en que da una idea aproximada del tamaño del compresor.

$$Caudal\ de\ volumen = m * v$$

Dónde:

m = Caudal del refrigerante

v = Volumen específico

- **Potencia por TON:**

Es un índice que mide la bondad del funcionamiento de un sistema.

$$\text{Potencia} = m * w$$

3.16.3. Variantes del ciclo de refrigeración por compresión de vapor:

Cuando la temperatura del medio a enfriar es muy baja tenemos también una presión de evaporación baja. Si la temperatura del medio de condensación es normal, o bien un poco elevada, se eleva también la relación de compresión entre la presión absoluta del fluido de descarga y la presión de evaporación.

En estas condiciones la compresión del fluido frigorífico en un solo tiempo conduce un rendimiento energético muy bajo, lo que influye directamente sobre la producción frigorífica del compresor y conduce, además, a una disminución del rendimiento volumétrico y al aumento peligroso de la temperatura al final de la compresión. Bajo estas condiciones, resulta aconsejable comprimir el fluido en dos o más fases de compresión que son recorridas en serie por el fluido que se enfría en cada fase de la compresión o utilizar un sistema de refrigeración en cascada.

Para nuestros intereses solo estudiaremos el sistema de refrigeración en doble etapa, por ser de utilidad dentro de este informe.

El enfriamiento de los vapores comprimidos por la etapa de baja presión se obtiene por medio de una inyección parcial o total, en un recipiente cerrado colocados entre las dos etapas de compresión del fluido

frigorífico líquido que proviene del condensador. La evaporación de este líquido enfría los vapores comprimidos a la temperatura de saturación correspondiente a la presión de descarga de los mismos. Estos son aspirados por el escalón de alta presión en estado de vapores saturados. El hecho de proceder a esta inyección del fluido frigorífico dentro del recipiente intermedio, permitirá igualmente subenfriar el líquido admitido en los elementos expansionados (en el caso de inyección parcial) o la utilización del frío producido a las dos temperaturas de evaporación del fluido aspirado por el escalón de baja presión y a la que proviene de la presión reinante en el depósito intermedio; lo que implica dos ciclos frigoríficos distintos y diferenciados simplemente por el sistema de inyección empleado, denominados:

- Ciclo de inyección parcial
- Ciclo de inyección total

En la figura 18 y 19 se representan los ciclos de refrigeración por compresión de vapor en doble etapa, con inyección de vapor parcial y total, respectivamente.

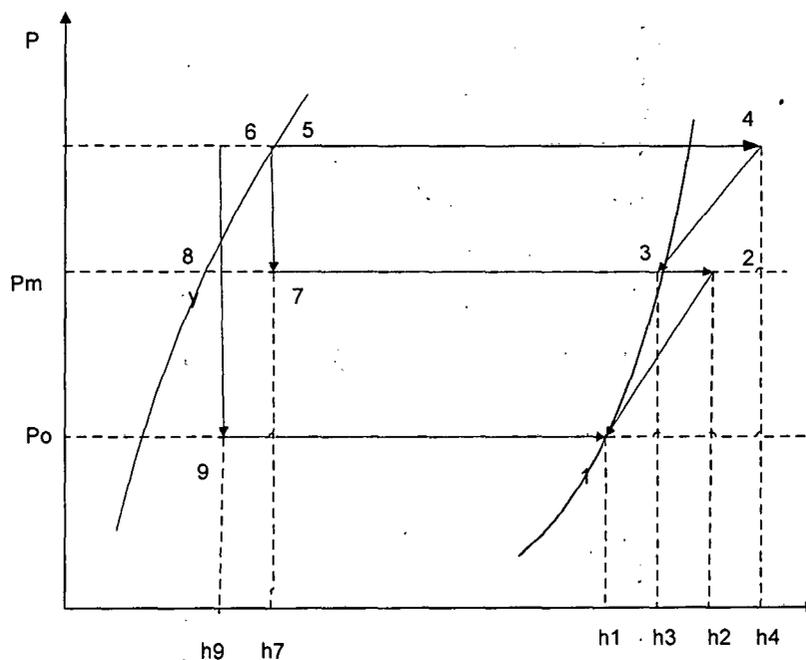


Figura 18: Ciclo de refrigeración por compresión de vapor en doble etapa con inyección parcial.

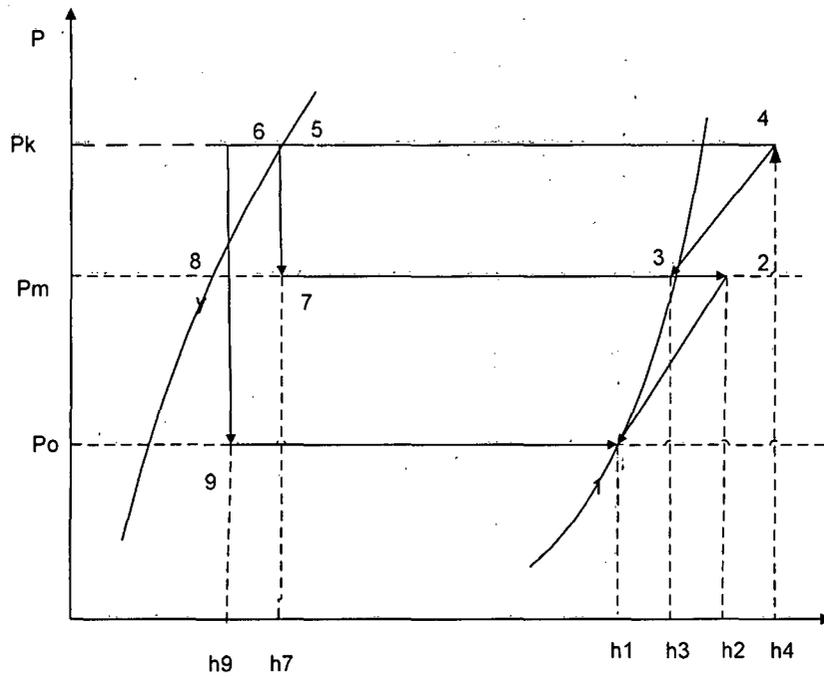


Figura 19: Ciclo de refrigeración por compresión de vapor en doble etapa con inyección total.

IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL:

4.1. PRESENTACION EMPRESARIAL:

4.1.1. Antecedentes de la EMPRESA INTERCOLD S.A.C:

La empresa INTERCOLD S.A.C. se inició en el año 1993. Con Resolución Directoral N° 015-93-PE/DNA del 13 de Julio del mismo año, con el nombre de NEGOCIOS PESQUEROS S.A. (NEPESA), en un área marina de 255 ha. La que fue otorgada por un plazo de 5 años. Al inicio de sus actividades se utilizó el cultivo de fondo. Posteriormente, en el año 1995 se decide utilizar el sistema de cultivo suspendido con 250 líneas, 5 embarcaciones, 3 de ellas de 25 pies de eslora, una de 19 pies y la última de 33 pies de eslora con grúa hidráulica, 1 catamarán y 1 balsa flotante, y para el proceso de producción se contaba con 30 operarios, 2 técnicos y 1 biólogo.

En los años 1997-1998, el fenómeno "El niño" afectó considerablemente al cultivo, presentando elevadas mortalidades en los organismos que estaban siendo cultivados. Este acontecimiento, además de los problemas técnicos y económicos, contribuyó en la reducción de la concesión marítima en 96.6 ha aproximadamente.

Durante el tiempo de funcionamiento esta empresa ha efectuado muchos cambios de razón social, siendo alguno de ellos: NEPESA, NORFISHIN, EL CAPITAN S.A.C., MARICULTURA EL PACIFICO, MARICULTURA EL DORADO, D'OIR y por último INTERCOLD S.A.C., con la que actualmente viene trabajando. Al presente esta empresa exporta su producto terminado sin intermediarios hacia el mercado Europeo, específicamente el mercado Francés.

4.1.2. Ubicación Geográfica de la EMPRESA INTERCOLD S.A.C:

La empresa INTERCOLD S.A.C. se encuentra ubicada en la bahía de Samanco, playa "El Dorado", distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, aproximadamente a 10 km al sur de la ciudad de Chimbote.

La empresa consta de 2 áreas marinas: de 92.26 y 49.78 Ha. haciendo un total de 142.04 Ha., cuyos vértices se detallan en las siguientes tablas:

Cuadro 10: Coordenadas geográficas de delimitación de la concesión 1 en la empresa INTERCOLD S.A.C.

Vértices de concesión	Coordenadas Geográficas		Área
	Latitud SUR	Latitud OESTE	
A	09° 11' 52.42"	78° 33' 12.82"	92.26 Ha.
B	09° 11' 52.42"	78° 32' 24.57"	
C	09° 12' 12.42"	78° 32' 17.82"	
D	09° 12' 12.42"	78° 33' 07.82"	

Cuadro 11: Coordenadas geográficas de delimitación de la concesión 2 en la empresa INTERCOLD S.A.C.

Vértices de concesión	Coordenadas Geográficas		Área
	Latitud SUR	Latitud OESTE	
A	09° 12' 15.92"	78° 33' 07.82"	49.78 Ha.
B	09° 12' 35.92"	78° 33' 07.82"	
C	09° 12' 15.92"	78° 32' 41.28"	
D	09° 12' 35.92"	78° 32' 41.28"	

4.1.3. Características del área de Estudio (Bahía Samanco):

La bahía de Samanco es una de las más importantes de la región Ancash, se encuentra ubicada entre los 09° 10' y 09° 17' LS y de 78° 28' a 78° 34' LW, comprendiendo un área de aproximadamente 6900 Ha. Tiene una extensión aproximada de 9.7 km de largo y alrededor de 5.5 km de ancho, con una

profundidad máxima de 40 metros en la entrada de la bahía (IMARPE, 2002).

Presenta una gran biodiversidad marina, constituyendo un área de reproducción, crecimiento y refugio de especies propias y ocasionales. Toda esta singular riqueza biológica está representada principalmente por 43 especies de peces, 52 especies de moluscos, 23 especies de crustáceos, 12 especies de equinodermos, 9 especies de cnidarios y al menos 10 especies de macroalgas. Debido al potencial biológico de la bahía se desarrolla la pesca artesanal de una gran variedad de peces (borracho, tramboyo, pejerrey, chita, entre otros), moluscos (calamar, pulpo, concha de abanico, entre otros) y crustáceos (cangrejo violáceo, percebes, entre otros) lo cuales gozan de gran importancia comercial.

4.1.3.1. Temperatura

La temperatura estacionalmente en la bahía de Samanco, presenta una distribución homogénea, con un promedio de 18.5°C a 5m de profundidad, se registra un promedio de 16.4°C a 10 m; el promedio es de 15°C., en el fondo. (Vasquez et al., 2000)

4.1.3.2. Salinidad

La salinidad muestra concentraciones de 34.840 a 35.140‰ en la superficie y es de 34.902 a 35.141‰ en el fondo. Las concentraciones encontradas en la bahía son típicas de la zona. Los relativos altos valores se deben a la fuerte evaporación de la bahía y a la débil circulación dentro de la misma.

4.1.3.3. Oxígeno

En la superficie, las concentraciones de oxígeno fluctúan entre 3.58 a 7.04 mg O₂L⁻¹, observándose las mayores frente a la playa "Caleta Colorada", pero la mayor parte de la bahía mantiene valores próximos a 6.0 mg.O₂L⁻¹.

4.1.3.4. Nutrientes

En la bahía de Samanco, según Orozco et al., 1996, señala que las concentraciones de nutrientes (fosfatos, silicatos, nitratos, nitritos, etc.) a 1 mt. de profundidad, se presentan los valores máximos de invierno y los mínimos en verano.

4.1.4. Características del área de influencia:

El área de influencia de la empresa privada INTERCOLD S.A.C., abarca los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote.

El distrito de nuevo Chimbote se ubica a 9°8' latitud Sur y 78°35' Longitud Oeste. Su clima es templado, con temperaturas promedio a 28°C la máxima y 13°C la mínima (Chinchay & Mendoza, 2003).

La empresa INTERCOLD S.A.C., genera fuente de empleos, debida que para su funcionamiento requiere alrededor de 50 personas entre personal administrativo, profesional, técnicos, operarios y vigilante. La estructura orgánica de la empresa se muestra más específico en el flujograma estructural.

4.2. VISION Y MISION DE LA EMPRESA INTERCOLD S.A.C:

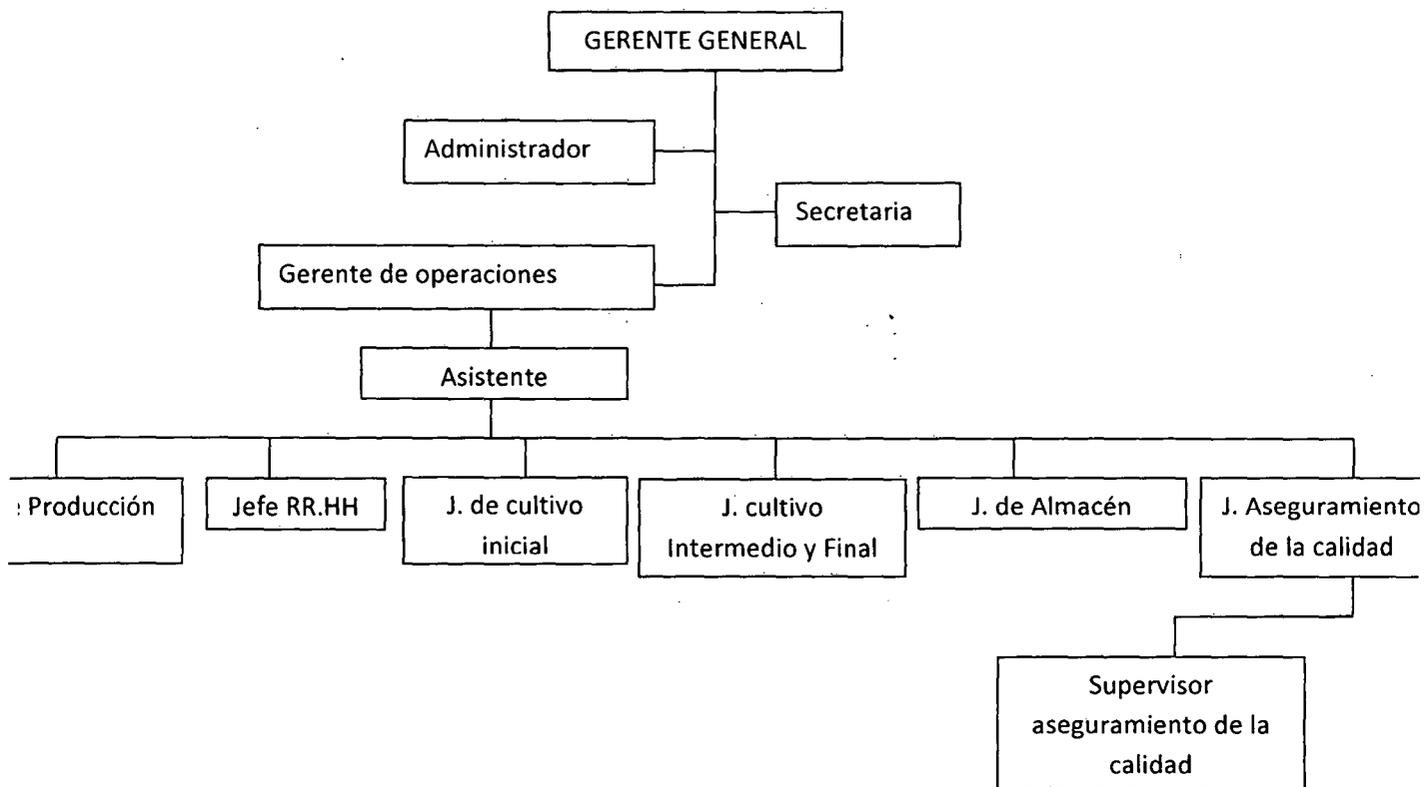
4.2.1. Misión:

Ser la empresa líder en el rubro de la comercialización de la concha de abanico, cumpliendo con los estándares de la calidad mundial para ofrecer el mejor producto a nuestros clientes.

4.2.2. Visión:

Utilizando los métodos más eficientes e innovadores para la producción de la concha de abanico, nos proponemos llegar a ser la empresa que ofrezca la mejor calidad de producto, cumpliendo con las expectativas del cliente y superando a la competencia con un equipo de trabajadores excelentes.

4.3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA INTERCOLD S.A.C:



4.3.1. DESCRIPCION DE LA DISTRIBUCION DEL ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA INTERCOLD S.A.C.

A. PERSONAL ADMINISTRATIVO

- Gerente General
- Administrador
- Secretaria

B. PERSONAL DE PRODUCCION

- Jefe de operaciones
- Asistente
- Jefe de Producción
- Jefe Recursos Humanos
- Jefe de cultivo
- Jefe de almacén
- Jefe de Aseguramiento de la Calidad
- TAC de Cultivo.
- TAC de Producción

C. PERSONAL OBRERO

- 10 buzos
- 06 motoristas
- 40 operarios en cultivo inicial e intermedio
- 05 lavadores de sistemas sucios
- 03 abastecedores y estibadores de sistemas sucios
- 15 reparadoras de sistemas y armado de colectores
- 03 personales de apoyo
- 10 vigilantes (06 en playa y 4 en almacén)
- 01 chofer

4.3.2. FUNCIONES DE LOS PRINCIPALES CARGOS:

A. GERENTE GENERAL

Encargado de:

- Designar todas las posiciones gerenciales.
- Realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las funciones de los diferentes departamentos.
- Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo junto con objetivos anuales y entregar las proyecciones de dichas metas para la aprobación de los gerentes corporativos.
- Coordinar con las oficinas administrativas para asegurar que los registros y sus análisis se están ejecutando correctamente.

B. ADMINISTRADOR LEGAL

Encargado de:

- Realizar los esfuerzos conducentes al adecuado desarrollo del objeto social.
- Velar por el estricto cumplimiento de las disposiciones legales o estatutarias.
- Velar porque se permita la adecuada realización de las funciones encomendadas a la Revisoría Fiscal.
- Guardar y proteger la reserva comercial e industrial de la sociedad.
- Abstenerse de utilizar indebidamente información privilegiada.
- Dar un trato equitativo a todos los socios y respetar el ejercicio del derecho de inspección de todos ellos.

C. JEFE DE OPERACIONES

Su único propósito es encontrar modos para hacer a la compañía más productiva proveyendo métodos efectivos para las operaciones de la empresa. Un individuo en esta posición generalmente prepara presupuestos de programas, facilita varios programas en toda la compañía, controla el inventario, maneja la logística, y entrevista y supervisa a los empleados.

D. JEFE DE COMERCIALIZACION

El Jefe comercial, lleva adelante la venta de las diversas presentaciones del producto. Es el nexo entre el directorio o dueño de la empresa y los importadores.

La rutina del día a día y los problemas que esta acarrea, no lo deben desviar de su función de líder.

E. JEFE DE PRODUCCION

Encargado de:

- Organiza y da seguimiento a la ejecución de todos los trabajos dentro del ciclo de producción garantizando que, individualmente, cumplen con las especificaciones establecidas en el sistema de calidad.
- Tiene Responsabilidad sobre el funcionamiento del área productiva de la empresa y sobre el cumplimiento de los objetivos y políticas establecidas por el Gerente General y/o el equipo gerencial.
- Crea una labor de equipo con sus colaboradores inmediatamente inferiores en el organigrama traduciendo las políticas y estrategias de la empresa en acciones concretas que puedan ser interpretadas claramente por los mandos intermedios.

- Da Seguimiento a la evolución tecnológica, analizando la aplicabilidad en la propia empresa y estudiando la posible rentabilidad de su utilización.
- Prepara y presenta al equipo directivo, y muy concretamente al Gerente General, la evolución de los índices de productividad, las acciones realizadas en el período y el conjunto de recomendaciones deseables para la mejora del período siguiente.
- Da seguimiento al rendimiento y efectividad de los mandos intermedios a su cargo, proponiendo planes formativos para su crecimiento a nivel tecnológico.
- Da seguimiento especial a la planificación de los trabajos y del cumplimiento de los plazos de entrega, procurando información periódica, puntual y fiable al departamento comercial en este aspecto.
- Recibir, filtrar y distribuir los procedimientos y mejoras del sistema de calidad.
- Asignar las funciones y responsabilidades a cada una de las personas de su área, así como las relaciones entre ellas, muy especialmente de los que tienen cargos jerárquicos.
- En caso de suficiente importancia, contactar con clientes, juntamente con personal de ventas, para clarificar el proceso de producción y su impacto en el costo del producto.
- Tiene a su cargo, supervisa y controla las actividades de almacenaje, tanto de materias primas como de productos terminados, así como también su entrega a los clientes.

F. JEFE DE RECURSOS HUMANOS

Encargado de:

- Garantizar una buena comunicación entre todos los niveles de la organización, lo cual permita mantener un ambiente organizacional adecuado donde sea más armónica la comunicación y las jornadas laborales, proporcionando mayor productividad del Recurso Humano y por ende de la empresa.
- Elaborar y controlar el proceso de reclutamiento, selección, ingreso e inducción del personal, a fin de asegurar la elección de los candidatos mas idóneos para los puestos de la organización, mediante la aplicación de los procedimientos formales programados para facilitar al nuevo trabajador toda la información necesaria acerca de la estructura organizacional, funciones, objetivos de la empresa, política y objetivos de la calidad, de su puesto de trabajo, facilitando la adaptación del trabajador y su participación e identificación activa en la empresa.
- Proyectar y coordinar programas de capacitación y entrenamiento para los empleados, a fin de cumplir con los planes de formación, desarrollo, mejoramiento y actualización del personal, a través de la detección de necesidades de adiestramiento, la priorización de los cursos, talleres entre otros. De manera de asegurar el máximo aprovechamiento del talento humano y promover la motivación al logro, en términos personales y organizacionales.
- Supervisar y verificar los procesos de servicios en la administración de personal, a objeto de dar cumplimiento a los planes y programas sobre los beneficios establecidos por la empresa.

- Supervisar y controlar los pasivos laborales del personal activo (vacaciones, anticipos de prestaciones sociales, fideicomiso, etc.) y liquidaciones de prestaciones sociales, a objeto de cumplir con los procedimientos establecidos en la Empresa.
- Supervisar y revisar los procesos de nómina a fin de garantizar el depósito oportuno de los empleados y asignados de la empresa.
- Controlar y supervisar los diferentes beneficios de Ley (fideicomiso, utilidades, prestaciones sociales, vacaciones, entre otros), mediante el cumplimiento de los procedimientos internos de la empresa y la L.O.T.
- Supervisar y revisar (cálculo y pago) de cesta ticket del personal que goza del beneficio.
- Elaboración de carta de trabajo al personal activo, respetando la modalidad de contratación.
- Coordinar y controlar el proceso de egreso para la desincorporación del personal, ya sea por despido, retiro voluntario o culminación de contrato, según lo establecido en la L.O.T. con el fin de cumplir con el plazo fijado por la empresa para la entrega oportuna de las liquidaciones.
- Planificar y supervisar el Plan de Formación de Personal.
- Anticiparse a las necesidades de los empleados con el fin de solventar cualquier inquietud o insuficiencias que padezcan.
- Estar actualizado en todo lo referente al marco legal de la República Bolivariana de Venezuela con competencia al área laboral.

- Mantener supervisión funcional de tareas relacionadas con toda el área de recursos humanos para la atención de reclamos y soluciones de problemas personales.
- Tener y desarrollar iniciativas para la solución de problemas y toma de decisiones.
- Poseer alto sentido de responsabilidad y honestidad en el manejo de información confidencial.
- Cumplir con las normas y procedimientos de seguridad y salud en el trabajo.

G. JEFE DE CULTIVO

Es el responsable de la producción diaria. Planea, organiza y dirige este proceso productivo desde la selección de la semilla (concha de abanico) hasta la cosecha. Es el responsable del stock físico del producto. Coordina, supervisa el despacho del producto.

H. JEFE DE ALMACEN

Encargado de:

- Coordinación preparación y empaque pedidos a despachar:
- Supervisar que los productos de cada paquete correspondan a los pedidos o facturas.
- Gestionar con Compras o Facturación los cambios de pedidos y facturas, cuando no hay posibilidad de enviar el pedido completo.
- Supervisar que el empaque se haga cumpliendo las normas de la CIRCULAR
- Supervisar que el proceso de preparación y empaque se haga con eficiencia, cumpliendo los indicadores de la empresa.

- BUSCAR QUE LOS PRODUCTOS A DESPACHAR, SEAN LOS MÁS ANTIGUOS.
- Coordinar los despachos de pedidos en Medellín y otras ciudades, de acuerdo con los indicadores acordados.
- Elaborar el reporte diario de despachos según formato anexo.
- Controlar las guías de despachos con Coordinadora y otros transportadores.
- Revisar y supervisar el inventario de la bodega.
- Gestionar con sistemas las diferencias en inventario.
- Hacer análisis de faltantes de inventario.
- Hacer cumplir la circular 45 y 46 en cuanto a entradas y salidas de bodega y personas autorizadas a entrar y salir.
- Supervisar los inventarios de bodega de Bogotá, Barranquilla, con el fin de que correspondan a lo indicado en el sistema.
- Coordinar el trabajo de los auxiliares de bodega de Bogotá, Barranquilla y Cali
- Actualizar los costos en el sistema de materias primas.
- Reemplazar al gerente en la coordinación de las bodegas.
- Controlar el proceso de devoluciones y vencimientos de productos.
- Aplicar el procedimiento de control devoluciones, teniendo en cuenta que se elaboren todos los pasos de entradas y salidas a inventario.
- Recibir las devoluciones.
- Separar las devoluciones de clientes de distribuidora de las de tiendas.

- Separar productos vencidos, próximos a vencerse, con problemas de calidad tanto de FUNAT como de OTROS PROVEEDORES.
- Los productos de terceros próximos a vencerse, acordar con el jefe de compras para su devolución al proveedor.
- Los productos próximos a vencerse de FUNAT, coordinar con compras el despacho
- Control de las materias primas y productos terminados de producción:
- Supervisar la entrega de materias primas a producción.
- Supervisar la entrega de productos terminados de producción.
- Entrar al sistema el inventario diario de productos terminados. Esto se debe hacer inmediatamente para no afectar las ventas.

I. JEFE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Encargado de:

- Mantener reuniones periódicas con los coordinadores y analistas del área de Aseguramiento de Calidad con el objeto de programar, delegar y hacer seguimiento en el avance y cumplimiento de metas y objetivos.
- Asegurar el desarrollo y cumplimiento de la normativa sobre las Buenas Prácticas de acuicultura y manufactura, proponiendo las modificaciones y normas sobre esta materia.
- Colaborar con el Departamento de Producción, Dirección Técnica, Desarrollo en acuicultura en la implementación de nuevos procesos de cultivo, asesorando a Gerencia de Operaciones en todo lo que se refiere a la calidad.

- Interrumpir total o parcialmente el desarrollo de un proceso de eviscerado y/o congelado si hay algún problema o si no se está cumpliendo con la normativa adecuada.
- Evaluar los resultados obtenidos durante las auto-inspecciones y/o auditoría para conocer el estado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura y acuicultura.
- Programar y coordinar las actividades de su área de acuerdo a la programación establecida para la producción, con el objetivo de evitar retrasos y presentar los resultados en el tiempo estipulado.
- Asegurar la Liberación de los productos manufacturados o importados para su venta al extranjero.
- Controlar y hacer cumplir las Normas de Seguridad alimentaria y Medio Ambiente.
- Hacer constancia de sus atribuciones y responsabilidades y de que ejerce las funciones anteriores, de todo lo cual queda registro escrito, mediante su firma en toda clase de documentación que se incluya en los epígrafes anteriores, así como por su posición jerárquica en el organigrama.
- Además de las funciones descritas anteriormente, el Jefe de Aseguramiento de Calidad, estará en la disposición de desempeñar cualquier función especial asignada por su supervisor inmediato, siempre y cuando la misma no vaya en contra de los principios trazados por las Buenas Prácticas de Manufactura y Acuicultura. También se encuentra en el deber de colaborar, en lo posible, con el

buen desempeño del personal a su cargo y demás compañeros de trabajo

J. TAC DE CULTIVO

Encargado de:

- Supervisa técnicamente las actividades realizadas en el cultivo de concha de abanico.
- Confecciona los informes pertinentes relativos a las actividades del cultivo de conchas de abanico.
- Avala mediante su firma los informes globales de ensayo correspondientes al control operacional realizado en el cultivo.
- Coordina y gestiona el programa de Control y Aseguramiento de la Calidad del cultivo.

K. TAC DE PRODUCCION

Encargado de:

- Supervisa técnicamente las actividades realizadas en el congelado de concha de abanico.
- Confecciona los informes pertinentes relativos a las actividades del congelado de conchas de abanico.
- Avala mediante su firma los informes globales de ensayo correspondientes al control operacional realizado en los procesos de eviscerado y congelado.
- Coordina y gestiona el programa de Control y Aseguramiento de la Calidad del proceso.

4.4. EXPERIENCIA LABORAL EN LA EMPRESA INTERCOLD S.A.C.:

4.4.1. Área de trabajo durante la Experiencia Profesional – JEFATURA DE PRODUCCION Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CONGELADO IQF DE CONCHA DE ABANICO:

La experiencia profesional se realizó en el área de producción y aseguramiento de la calidad del congelado IQF de concha de abanico, como jefe de las mencionadas áreas las cuales cumplen las siguientes funciones:

4.4.1.1. Área de Producción:

Es el área encargada de la cosecha de las conchas de abanico del fondo del mar, registra las cantidades por día de extracción (manojos), como también el rendimiento de concha de abanico durante el proceso hasta su exportación.

4.4.1.2. Aseguramiento de la Calidad:

Es el área encargada de mantener que el proceso sea eficiente y eficaz aplicando las normas sanitarias vigentes como: BRC e ISO 9001, a la vez adoptando medidas correctivas oportunas y preventivas cuando se presentan desviaciones en el proceso de congelado; así adopta acciones de mejora continua a todo el proceso en general.

4.5. PROCESO DE CONGELADO IQF DE CONCHA DE ABANICO EN LA PLANTA PERUVIAN SEA FOOD S.A.

4.5.1. Insumos usados en el proceso de congelado IQF de conchas de abanico:

4.5.1.1. Agua potable y hielo

A. Parámetros Microbiológicos del Agua y Hielo:

Cuadro 12: Parámetros microbiológicos del agua y hielo

AGENTE MICROBIANO	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Bacterias coliformes termotolerables o Escherichia Coli (E. Coli)	0
Bacterias heterotróficas	500
Huevos de helmintos	0/250 ml
Enterococos	0/250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0/250 ml
Recuento de colonias a 22°C	100 ml
Recuento de colonias a 37°C	20 ml

FUENTE: R.M N°591-2008/MINSA

Directiva 98/83/CE DEL CONSEJO de 3 noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas al consumo.

B. Parámetros Químicos del Agua y Hielo:

Cuadro 13: Parámetros Químicos del Agua y Hielo

PARAMETRO	VALOR PARAMETRICO	UNIDAD
Arsénico	10.0	µ g/L
Cadmio	5.0	µ g/L
Mercurio	1.0	µ g/L
Plomo	10	µ g/L

FUENTE: R.M N°591-2008/MINSA

Directiva 98/83/CE DEL CONSEJO de 3 noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas al consumo.

C. Parámetros Indicadores del Agua y Hielo:

Cuadro 14: Parámetros Indicadores del Agua y Hielo

PARAMETRO	VALOR PARAMETRICO	UNIDAD
Aluminio	200	µ g/L
Cloruro	250	µ g/L
Clostridium perfringens	0	#/100 ml
Color	Aceptables para los consumidores y sin cambios anómalos	
Hierro	250	µ g/L
Manganeso	50	µ g/L
Olor	Aceptables para los consumidores y sin cambios anómalos	
Sulfato	250	mg/L
Sabor	Aceptables para los consumidores y sin cambios anómalos	
Recuentos de colonias a 22°C	Sin cambios anómalos	
Bacterias coliformes	0	#/100 ml
Turbidez	Aceptables para los consumidores y sin cambios anómalos	

FUENTE: R.M N°591-2008/MINSA

Directiva 98/83/CE DEL CONSEJO de 3 noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas al consumo.

4.5.1.2. Hipoclorito de Sodio

Cuadro 15: Especificaciones del Hipoclorito de Sodio

ESPECIFICACIONES	CARACTERISTICAS
Formula Química	NaOCl
Especificaciones Técnicas	
Peso Molecular	74.45 g/mol.
Sinónimos	Agua Lavandina, sal sódica del ácido hipocloroso
Hipoclorito disponible (NaClO) %W/V	12.6 mín
Cloro Libre	130 g/l mín.
Alcalinidad total (NaOH) %W/W	< 1.670
Densidad (20/20°C)	1.18 - 1.25 g/ml

4.5.1.3. Materiales de Empaque

A. Cartón Corrugado:

- Descripción: Diseñado para concha de abanico congelado.
- Capacidad: 10 Kg., 10 Lb. y 30Lb.
- Medidas:

10 Kg: 39x29x20 cm

10 Lb: 30.5x28x12 cm

30 Lb: 39x29x22.5 cm

SIMPLE CORRUGADO ONDA - C				
PARAMETROS	UNIDADES	STANDARD	VARIACION	LOTE
GRAMAJE	g/m ²	666	+/- 4%	672
HUMEDAD	%	8.0	+/- 1	8.0
ECT (EDGE CRUSH TEST)	Kg/m	863	mínimo	870
CALIBRE (mm)	mm	4.070	mínimo	4.098
FCT (FLAT CRUSH TEST)	Kg/cm ²	2.35	mínimo	2.43
PIN ADHESION TEST (PAT C)	Kg/m	62.97	mínimo	67.00
DIMENSIONES INTERNAS				
LARGO	CM	39.00	+/- 0.3	39.00
ANCHO	CM	28.40	+/- 0.3	28.40
ALTO	CM	18.40	+/- 0.3	18.40
NOTA : Estimado cliente dado el proceso de sistematización de nuestra información nuestros certificados presentan un cambio de forma mas no de fondo. Esperamos su comprensión.				

SIMPLE CORRUGADO ONDA - C				
PARAMETROS	UNIDADES	STANDARD	VARIACION	LOTE
GRAMAJE	g/m ²	627	+/- 4%	635
HUMEDAD	%	8.0	+/- 1	8.0
ECT (EDGE CRUSH TEST)	Kg/m	793	mínimo	800
CALIBRE (mm)	mm	3.820	mínimo	3.800
FCT (FLAT CRUSH TEST)	Kg/cm ²	2.35	mínimo	2.41
PIN ADHESION TEST (PAT C)	Kg/m	62.97	mínimo	64.10
DIMENSIONES INTERNAS				
LARGO	CM	31.50	+/- 0.3	30.50
ANCHO	CM	25.00	+/- 0.3	25.00
ALTO	CM	14.20	+/- 0.3	14.20

SIMPLE CORRUGADO ONDA - C				
PARAMETROS	UNIDADES	STANDARD	VARIACION	LOTE
GRAMAJE	g/m ²	664	+/- 4%	672
HUMEDAD	%	8.0	+/- 1	8.0
ECT (EDGE CRUSH TEST)	Kg/m	863	mínimo	875
CALIBRE (mm)	mm	4.070	mínimo	4.090
FCT (FLAT CRUSH TEST)	Kg/cm ²	2.35	mínimo	2.52
PIN ADHESION TEST (PAT C)	Kg/m	62.97	mínimo	65.20
DIMENSIONES INTERNAS				
LARGO	CM	39.00	+/- 0.3	39.00
ANCHO	CM	29.00	+/- 0.3	29.00
ALTO	CM	22.50	+/- 0.3	22.50

Figura 20: Figura cartón corrugado para concha de abanico congelado.

B. Bolsas de PEBD (polietileno de baja densidad):

- Descripción: Diseñado para concha de abanico congelado.
- Capacidad: 1 Kg., 10Kg y 5 Lb.
- Medidas:
 - 1 Kg: 23x32 cm – espesor: 2.5 mm
 - 10 Kg: 23X37 in - espesor: 2.5 micras
 - 5 Lb: 12x18 in - espesor: 3mm

PARAMETROS	UNIDAD	MINIMO	STANDAR	MAXIMO	RESULTADO	TOLERANCIA
ANCHO	PULG	11.88	12.00	12.12	12.07	± 1%
LARGO	PULG	17.82	18.00	18.18	18.05	± 1%
ESPESOR	MILS.	3.68	4.00	4.32	3.93	± 8%

PRESENTACION	CANTIDAD	UNIDAD
32 FARDOS x 900 PZAS / 1 FARDOS X 200 PZAS	29,000.00	PZS

Figura 21: Bolsas de PEBD diseñado para concha de abanico congelado.

C. Cintas de embalaje:

- Descripción: Pegafan de 110 yardas.

D. Etiquetas para exportación:

Según requerimiento del cliente:

- EEUU:
 - 14x11 cm
 - Adhesiva
 - Papel plastificado

PC #14800
ICYBAY BAY SCALLOP
Argopecten purpurulus
 10-20 CT IQF
 INGREDIENTS: Scallops
 Pack 2/5 lbs.
 Product of Peru
 Farm raised
 NET WT 10 LB (4.54 kg)
 Freezing Date:
 Best Before Date:
 Plant Number Agreement: P166- PAI- PRSA
 N° LOT:
 SG PO # 4500236805
 PRODUCT FROM AQUACULTURE, AREA EXTRACTION : FAO 87 (012-SECH-10)
 Exported By: INTERCOLD S.A.C.
 Avda. Santa Cruz N° 866, Miraflores, Lima-Perú
 Distributed by: Slade Gorton & Co., Inc.
 225 Southampton St, Boston MA 02118



Figura 22: Etiquetas de exportación para EE.UU

- Francia
 - 23x18 cm
 - Adhesiva
 - Papel plastificado

Individually Outer Frozen IQF Scallops Roe Off NOIX DE SAINT JACQUES SANS CORAIL CONGEELEE, IQF <i>Argopecten purpurulus</i> PRODUCT FROM AQUACULTURE, AREA EXTRACTION : FAO 87 (012-SECH-10) PRODUITS DE LAQUACULTURE, ZONE D'EXTRACTION : FAO 87 (012-SECH-10)	
Taille / Size (50/50pcs) Lb	POUNDS NET / NET WEIGHT 20 LB (9.08 kg)
EXPORTE PAR / IMPORTED BY: HUBCO S.A. 40 Rue de Sembrées - Centre 427 - 04018 Rungis Cedex, France	EXPORTE PAR / EXPORTED BY: INTERCOLD S.A.C. Avda. Santa Cruz N° 866 Miraflores, Lima-Perú
DATE DE CONGELAT ON / FREEZING DATE 04 07 13	A CONSUMMER DE PREFERENCE A VANT FIN / BEST BEFORE DATE 04 07 15
N° DUSN/CPLANT/NUMBER AGREEMENT P166- PAI- PRSA	ELEVÉE SA JI FARM IN FOREIGN PEROU#PERU
N° LOT: 053115	
CONSERVER A / KEEP FROZEN AT -18° CELSIUS NE JAMAIS RECONGELER UN PRODUIT DECONGEELE	

Figura 23: Etiquetas de Exportación para Francia

- Canadá
 - 23x18 cm
 - Adhesiva
 - Papel plastificado

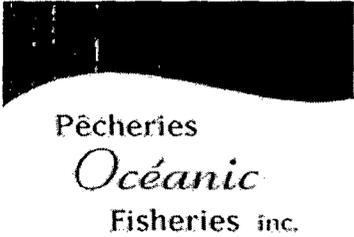
		Individually Quick Frozen IQF Scallops Roe Off NOIX DE SAINT JACQUES SANS CORAIL CONGEELEE, IQF <i>Argopecten purpuratus</i>	
		PRODUCT FROM AQUACULTURE. AREA EXTRACTION : FAO 87 (012-SECH-10 SECHURA) PRODUITS DE L'AQUACULTURE. ZONE D'EXTRACTION: FAO 87 (012-SECH-10 SECHURA)	
Taille / Size (20/30pcs) Lb	POIDS NET / NET WEIGHT: 30 Lb (6 X 5 Lib)		
IMPORTE PAR / IMPORTED BY: Pêcheries Océanic Fisheries inc. www.pecheriesoceanic.com	EXPORTE PAR / EXPORTED BY: INTERCOLD S.A.C. Avda. Santa Cruz N° 866 Miraflores, Lima-Perú		
DATE DE CONGELATION / FREEZING DATE:	A CONSOMMER DE PREFERENCE AVANT FIN / BEST BEFORE DATE:		
N° D USINE / PLANT NUMBER AGREEMENT P166- PAI- PRSA	ELEVEES AU / FARM IN / ORIGINE :		
N° LOT:	PEROU / PERU		
CONSERVER A / KEEP FROZEN AT -18° CELSIUS NE JAMAIS RECONGELER UN PRODUIT DECONGELE			

Figura 24: Etiquetas de exportación para Canadá.

4.5.2. Descripción del proceso Tecnológico de congelado IQF de conchas de abanico:

4.5.2.1. ETAPA DEL CULTIVO SUSPENDIDO DE CONCHA DE ABANICO *ARGOPECTENPURPURATUS*:

Antes del cultivo de concha de abanico (*A. purpuratus*) existe la etapa previa de abastecimiento de semilla, posteriormente le prosiguen las 3 etapas, cultivo inicial, cultivo intermedio y cultivo final (Fig. 25), presentando desdobles y disminución de la densidad de organismos por piso hasta llegar a la cosecha.

El cultivo en general desde el cultivo inicial hasta la cosecha dura aproximadamente de 12 a 14 meses. A

continuación se muestra un flujograma de las etapas de cultivo (Fig. 25) el cuál se complementa con el cuadro 12 donde se detalla la talla de los organismos, el tiempo de desdoble, el tipo de sistema a utilizar y la mortalidad en cada desdoble por etapa de cultivo.

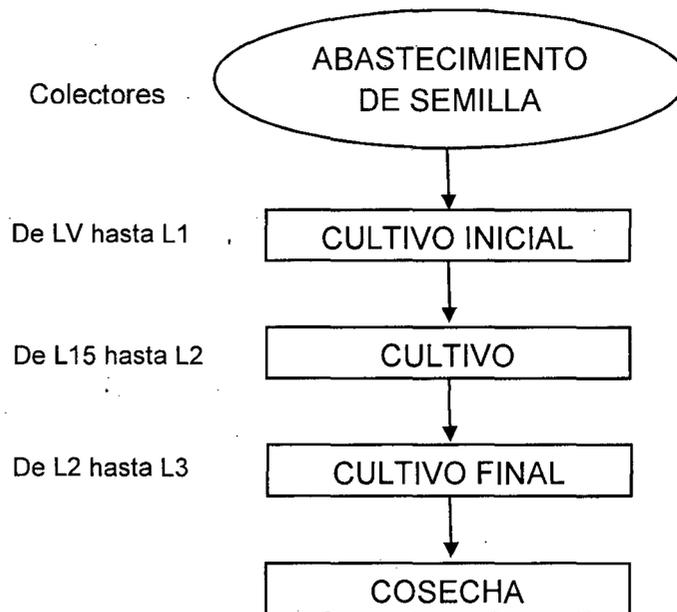


Figura 25: Flujograma de las etapas de cultivo en la empresa SEA PROTEIN S.A.

4.5.2.1.1. Abastecimiento de semilla:

El abastecimiento de juveniles de concha de abanico *A. purpuratus* para engordar, es uno de los aspectos más importantes y críticos que se debe tener en cuenta, para que la operación de cultivo sea estable.

Es por ello que la captación de semilla del medio es muy importante y consiste en utilizar bolsas colectoras haciéndose la captación de las larvas desde el plancton al momento de su asentamiento y su instalación debe coincidir con la mayor abundancia larval.

La captación de larvas se hace realizando un monitoreo larval con red de plancton realizando un arrastre vertical desde los 14 m de profundidad hacia la superficie tal como se observa en la fig. 26a, conservando la muestra en un recipiente de vidrio con formol para observarla en el estereoscopio.

Cuando las concentraciones se encuentran en 20 larvas con ojo/litro como mínimo se procede a instalar los colectores. En la línea, las cuelgas o reinales se instalan uno cada metro en un total de 100 (ver Fig. 26b), donde la larva con ojo o larva pediveliger que se encuentra próxima al asentamiento, pasa por la bolsa verde y logra fijarse al "netlon". Las semillas captadas por los colectores continúan su ciclo de vida durante aproximadamente 2 meses que quedan instalados los colectores hasta alcanzar una talla promedio entre 8 a 11 mm, para ser desactivados, no sin antes realizar muestreos de los colectores para tener un aproximado de la semilla que se obtendrá y proyectarse para su desdoble.

La etapa de colectores dura aproximadamente 2 a 3 meses y la talla de recolección de las semillas de concha de abanico, es de 5 a 10 mm con una densidad aproximada por bolsa colectora entre 200 a 1000 semillas; se considera una captación excelente: ≥ 1000 semillas, buena: 800 a 900 semillas, regular: 500 a 800 semillas, mala: 200 a 500 semillas.

Al finalizar esta etapa después de dejar desarrollar a las larvas en los colectores, se desactivan las bolsas colectoras en “chinguillos” que son corrales de malla de colector o red anchovetera de 2 x 1.5 x 1.5 m. Estos chinguillos se encuentran colocados en las tinas de lavado del trimaran para la selección, depuración, tamizado y sembrado de las semillas captadas en PN-2. En relación a esta actividad se puede identificar un problema muy importante que radica en el hecho de no cumplir con la programación de siembras, es así que en muchos casos el tiempo en el cual los colectores están suspendidos se extiende sobrepasando los 4 meses.

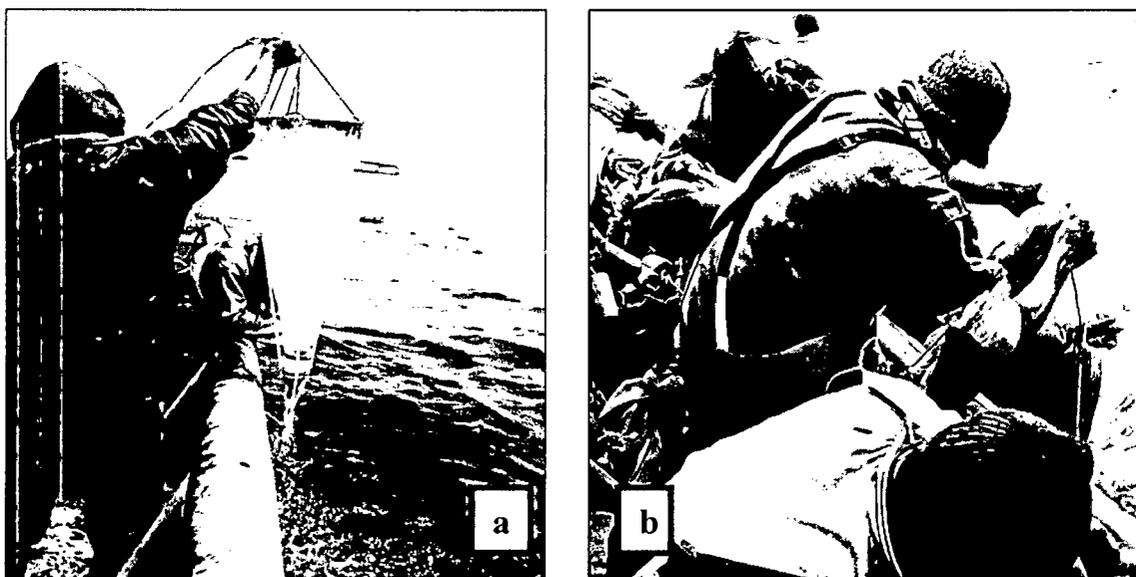


Figura 26: a) Monitoreo larval, b) Instalación de colectores.

4.5.2.1.2. Cultivo inicial:

Una vez que los organismos son seleccionados y tamizados se obtienen rangos de tallas diferentes (5 a 25 mm) y son sembrados inicialmente en PN-2 a diferentes densidades por 2 a 3 meses. En las linternas

verdes (LV) se colocan los organismos < 5 mm para hacerlas crecer hasta tallas superiores a 5 mm y poder recuperarlos, generalmente a esta semilla se le llama "escoria" porque es difícil su recolección y esta mezclada con semillas de otros moluscos bivalvos del fouling (*Semimytilusalgosus* y *Hiatella solida*) que se presenta generalmente en un 20% por colector muestreado.

El siguiente desdoble se hace generalmente para disminuir la densidad de organismos conforme van creciendo ya que el crecimiento varía en relación inversa a las densidades de cultivo pasando a PN-6 o L6 por 2 a 3 meses cada uno. Teniendo en cuenta que esta especie soporta el hacinamiento se recomienda que el desdoble se realice en fechas programadas. Las mortalidades más altas (6 %) se dan al trasladar a los organismos de pearl – nets (PN-6) a linternas L1 que permanecerán 3 a 4 meses en el agua hasta llegar a los 25 mm de longitud manteniendo el 4 % de mortalidad. En la tabla 4 se presenta las consideraciones que maneja la empresa SEA PROTEIN S.A. para el tipo de cultivo con respecto a los tipos de sistemas utilizados, duración de cada etapa, densidad de siembra, mortalidad y abertura de malla.

Como se explicó en líneas atrás, uno de los grandes problemas es que no se cumplen con las fechas programadas, lo que ocasiona obtener semilla con talla superior al promedio e incremento de la mortalidad debido a la acumulación del fouling. Este último según

la Norma Sanitaria para el control de Moluscos Bivalvos propuesto por SANIPES, debería ser recogido en un 100% evitando toda disposición en el mar, sin embargo generalmente no se cumple con tal norma ya que toda vez q se realiza alguna actividad que compete el izado y desactivado de los sistemas el fouling desprendido cae al lecho marino sin ningún control.

La autoridad competente exige a las empresas cumplir con su norma, pero éstas solo presumen el cumplimiento en caso de alguna inspección.

Cuadro 16: Características de cada etapa de cultivo en la empresa SEA PROTEIN S.A.

ETAPA DE CULTIVO	SISTEMA	MALLA (mm)	TALLA (mm)	DENSIDAD (org./piso)	TIEMPO DE CULTIVO/ DESDOBLE (meses)	MORTALIDAD (%)
Inicial	LV	2	<5 a> 5	2000	2 - 3	4
Inicial	PN-2	2	De 5 a 8	500	2 - 3	4
Inicial	PN-6	6	De 8 a 15	350	2 - 3	6
Inicial	L6	6	De 8 a 15	350	2 - 3	6
Inicial	L1	10	De 15 a 25	80 - 100	3 - 4	6
Intermedio	L15	15	De 25 a 45	80	2 - 3	5
Intermedio	L2	20	De 45 a 65	40	2 - 3	4 - 5
Final	L3	30	De 65 a ≥ 70	25 - 30	1 - 2	4 - 5

FUENTE: Catastro Acuicultura - Dirección de la Producción Ancash 2009

4.5.2.1.3. Cultivo intermedio:

Durante este periodo las conchas de abanico son tamizadas o seleccionadas bajando su densidad a 80 org./piso y colocados en linternas L15 por 2 a 3 meses con una talla final de 45 mm.

El desdoble siguiente los organismos son tamizados y colocados a una densidad de 45 - 50 org./piso y son

colocados en linternas L2. El periodo de permanencia en este tipo de sistema es de 2 a 3 meses. Las tallas de desdoble al final del cultivo intermedio es de 65 mm. En muchas ocasiones se observó que debido a malas maniobras, la tamizadora con la que cuenta INTERCOLD SAC. dejaba de funcionar y se procedía al sembrado sin considerar tallas promedio; lo que ocasiona en muchos casos que el producto final no cuente con una talla uniforme.

4.5.2.1.4. Cultivo final:

En esta etapa de cultivo, las conchas de abanico son previamente seleccionadas, tamizadas luego son colocadas en linternas (L3). En estas linternas los organismos son colocados en una densidad de 25 a 30 organismos por piso para obtener un buen engorde; en un periodo de 1 a 2 meses hasta la cosecha, con una talla comercial de 70 a 90 mm. En algunos casos, debido a las afloraciones algales nocivas, la etapa de cultivo final se extiende algunas semanas más ya que se debe esperar a que la biotoxina acumulada en el organismo se expulsada o al menos este bajo el limite detectable, sólo así el producto podrá ser cosechado.

4.5.2.1.5. Actividades complementarias:

La etapa comprende:

4.5.2.1.5.1. Desdoble

A. Izado

Esta actividad comprende el levantamiento de los elementos de cultivo (linternas, pearl nets, colectores) de la línea madre. Los operarios sobre las embarcaciones sueltan el rizón (tipo ancla) enganchándola en la línea madre, posteriormente levantan la línea a pulso (utilizando la fuerza de los operarios) o mecánicamente utilizando un winche o la grúa mecánica pegándola a la rondana de la balsa para el desinstalado de los sistemas de la línea madre. Se realiza toda vez que se procede al desdoble o cosecha del producto.

B. Desactivado

Esta actividad comprende la liberación de los organismos de los elementos de cultivo (linternas, pearl nets, colectores) en cubetas plásticas. Colocándose 2 operarios, uno a cada costado del elemento de cultivo y proceder sacudirlos hasta hacer caer todos los organismos de los sistemas.



Figura 27: a) izado, b) desactivado, c) depuración y d) tamizado de los organismos cultivados.

En esta etapa se observa la liberación no solo del producto en cultivo sino también del fouling acompañante, cuya disposición final no es controlada como se explicó anteriormente.

C. Depuración

Es la separación de organismos muertos de organismos vivos. Las mortalidades se reportan del 4 a 6 % en las diferentes etapas de cultivo a través de los desdobles. En esta etapa otro problema observado es que no hay un control en cuanto la disposición de estos organismos muertos ya que se realiza en el lecho marino, cuando lo que se debería hacer es, recogerlo en su totalidad y ser trasladado a tierra para ser utilizado como un tipo de abono orgánico u otra forma.

D. Lavado

Se realiza en tinas de fibra de vidrio para limpiar a los organismos de sedimentos, microalgas, ciona y otros organismos del fouling. Estas tinas son llenadas con agua de mar con ayuda de una motobomba de 6.5 HP; el agua de lavado es regresado al lecho marino, acción que no debe realizarse ya que al igual que el fouling y los organismos muertos, ésta debe ser captada y extraída hacia tierra para su deposición final.

E. Tamizado

Se realiza utilizando tamices mecánicos para separar a los organismos por tallas como paneras (<5 mm de abertura), tamices (5, 8, 9, 12, 20, 23, 35, 40, 50, 60 y 70 mm de abertura). Como se explicó anteriormente la hay ocasiones en las que la tamizadora deja de

funcionar debido a malas maniobras y se procede al tamizado "al ojo" lo que ocasiona que no se obtengan tallas uniformes.

F. Sembrado en linternas

Se realiza utilizando el cuadro nº 10 con las densidades indicadas, colocando el número de organismos/piso por tipo de elemento de cultivo. Se utilizan jarras plásticas de 1 (para conchas pequeñas hasta 3 cm) y 3 litros (para concha grande hasta 6 cm) en las que se colocan una densidad conocida y se utiliza como medida patrón para piso de cada sistema.

G. Sembrado en líneas

En esta actividad se colocan los sistemas con organismos a la línea madre (100 elementos de cultivo / línea). Un punto importante para el sembrado, es mantener las líneas templadas posterior al izado, debido a que el peso de las linternas (con organismos más el fouling) las destemplaron haciendo correr los muertos (lastres) y desalineando el trapecio formado por las línea horizontal y los cabos diagonales. Esta labor se realiza con ayuda del buzo quien ata un cabo a una embarcación con motor fuera de borda la cuál coloca el muerto en su posición original.

4.5.2.1.5.2. Reflote:

Esta actividad se realiza con la finalidad de levantar o profundizar las líneas de cultivo dependiendo de las condiciones de concentración de oxígeno en el medio. De ésta depende la prevención de la muerte de los organismos en cultivo. En INTERCOLD SAC. esta actividad se realiza utilizando una grúa mecánica, en ocasiones en las que no se cuenta con esta debido a desperfectos mecánicos, la operación es realizada manualmente, lo que ocasiona el retraso de la actividad, la mayor inversión en mano de obra y peor aún, la mortalidad de los organismos que en promedio se puede estimar en un 25% de línea sembrada.

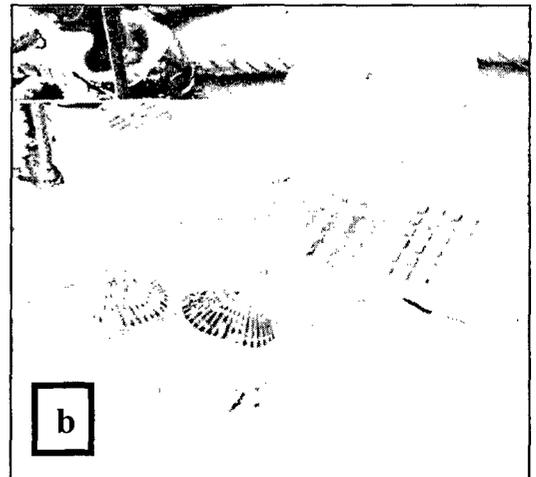
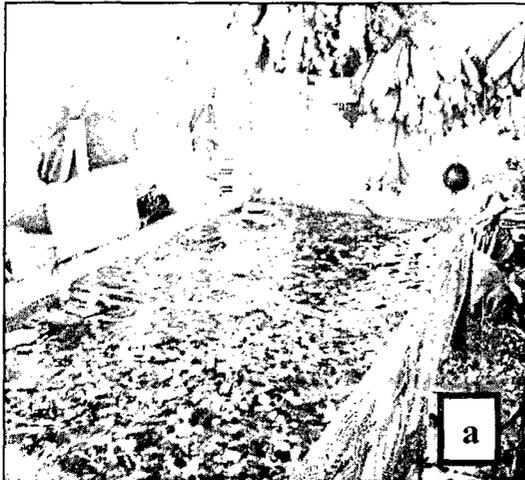




Figura 28: a) lavado, b) medición, c) siembra en sistema L2 y d) siembra en línea de organismos.

4.5.2.1.6. Cosecha:

La cosecha es la etapa final del cultivo en la cual las conchas de abanico adultas mayores a 70 mm son extraídas de los sistemas por método manual y mecánico y son enviadas a la planta de procesamiento.

La cantidad de producto es de 750 manojos al día (1 manojó = 96 individuos) a razón de 1.2 Kg. por manojó (proyectado), esta cantidad se obtiene de cosechar 3 líneas en promedio, para obtener un total de 900 Kg de producto congelado.

En el caso de INTERCOLD SAC. el producto de cosecha es enviado a PACIFIC DEEP FROZEN (Culebras, Huarmey) y HAYDUK CORPORACION (Coishco), dependiendo de la disponibilidad de estas.

Además la empresa cuenta con una sociedad con Corrales del Norte en Sechura llevando el producto cosechado a PERUVIAN SEA FOOD (Paíta).

La cosecha generalmente se lleva cabo en la noche o a tempranas horas del día para aprovechar las bajas temperaturas del medio ambiente ya que las temperaturas altas aceleran la muerte y descomposición de los organismos, además se lleva un registro de mareas para proceder a cosechar en marea baja. Por otro lado el monitoreo de los organismos y de las condiciones oceanográficas del mar es primordial ya que de estos factores dependerá el rendimiento que se pueda obtener en la cosecha y está reflejado en el peso y talla del producto, mareas fuertes que dificulten el proceso de cosecha etc.

También se procede a realizar la evaluación de índice gonadosomático de los organismos unos días antes para ver la condición de la gónada y proceder a la cosecha. Este índice se deduce de la fórmula:

$$IGS = \left(\frac{\text{peso gónada}}{\text{peso partes blandas}} \right) \times 100$$

Cabe señalar que INTERCOLD SAC no cuenta con un profesional que desempeñe esta actividad sin embargo es desarrolla de manera empírica por el buzo encargado de la actividades de reflote y muchas veces el trabajo tedioso de esta evaluación se resume realizando una revisión visual de los organismos en las líneas que se encuentran próximas a la cosecha, problema que se expresa en los bajos rendimientos obtenidos en planta el final del proceso ya que se

incurre en el grave error de muestrear únicamente las linternas que corresponden a las orejas 01, 50 y 100.

Los mejores rendimientos de producción se establecen a partir de 1.5 Kg/manojo a más. El rendimiento de producción se deduce de la fórmula:

$$Rto_p = (\text{peso gónada} + \text{peso músculo}) * 96 \text{ piezas}$$

Durante la etapa de desarrollo de prácticas pre profesionales se obtuvo en promedio un rendimiento de 1.14 Kg por manojo.

El código de producción o del producto (CP) proyectado se obtiene de fórmula:

$$CP = \frac{N^\circ \text{ piezas (gónada + músculo)}}{Lb}$$

En la cosecha el trabajo del buzo es importante debido a que los organismos ante el mínimo estrés producido por los operarios al levantar la línea madre con sistemas a cosechar provocarían el desove de sus gónadas desencadenando un “efecto domino” en los organismos es decir con solo unos cuantos organismos desovando sincronizarían a los demás; echándose a perder la cosecha y esperar a la recuperación de las gónadas por algunos días o semanas. Esta problemática no se observó en la etapa de desarrollo de las actividades.

Los organismos cosechados son transportados en cubetas o capachos. Se transportan en bandejas cuando las valvas se encuentran debilitadas por la polidora, mientras que en capachos cuando las valvas están sanas y son fuertes y pueden resistir el estibado, transporte y recepción.

4.5.2.1.7. Desembarque y transporte:

En esta etapa de la cosecha el producto es transportado en embarcaciones con motor fuera de borda y desembarcado en la orilla de la playa El Dorado donde lo está esperando la cámara isotérmica. Uno de los problemas que se presenta durante esta etapa final, es la falta de un muelle propio para el desembarque rápido y fácil procediéndose a desembarcarse por la playa, lo que hace el trabajo as largo y tedioso.

Al finalizar la descarga, las cubetas y capachos con los moluscos se cubren con hielo para poder bajar la temperatura y mantenerla entre 0 a 5° C y llegar en óptimas condiciones a la planta de procesamiento. Luego se cierra la cámara y clausurada con un precinto de seguridad que será abierta en la planta de procesamiento. Se debe considerar que la concha de abanico *A. purpuratus* tiene un mecanismo natural de protección el cual hace que cierre las valvas al estar en peligro o estar fuera del agua con esto crea hermetismo que hace resistente y prolonga su vida fuera del agua hasta por 72 horas a temperaturas bajas de lo contrario su tiempo de vida se reduce a menos de 24 horas (ver figuras 29 y 30).

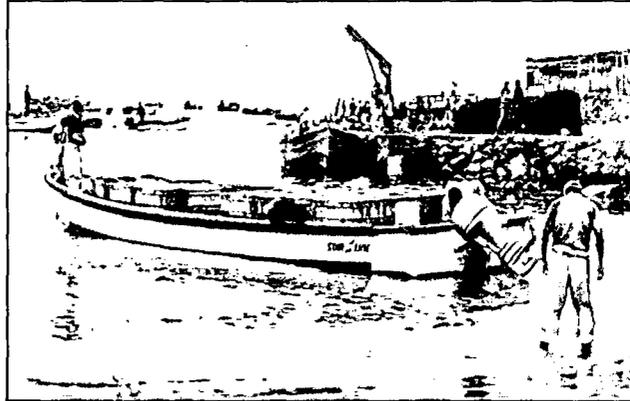


Figura 29: Desembarque del producto cosechado por la orilla de la playa el Dorado.

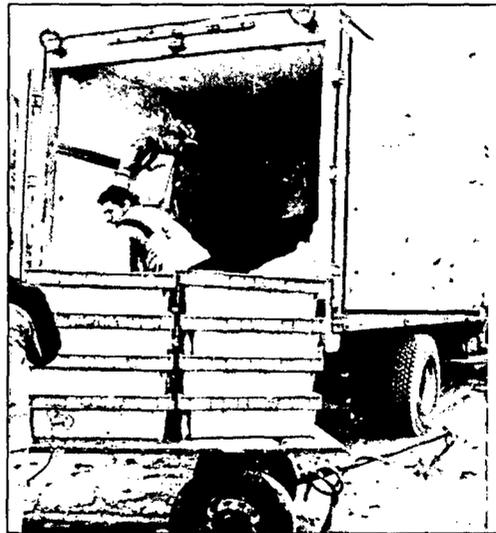


Figura 30: Transporte del producto cosechado en cámara isotérmica.

4.5.2.2. PROCESAMIENTO DE CONGELADO EN LA PLANTA:

4.5.2.2.1. Recepción:

Esta se realiza a puertas de la pre-cámara de refrigeración donde el 63% producto es revisado por el personal a cargo de CONTROL DE CALIDAD, según lo establecido en el protocolo de recepción donde la materia prima, debe de contar con su respectiva Guía de Remisión y el Documento de Extracción y

Recolección (DER) que acredita la procedencia de cultivo del producto ante el ITP para su exportación. Además se registra la temperatura del producto, la cual no debe superar los 12° C en el centro del músculo. Que posea buen olor, color, textura y sabor. El producto que carezca de estos puntos es rechazado.

Si el producto no tiene turno para procesarse se colocan en pre-cámaras de refrigeración para conservarse y evitar la muerte y descomposición del mismo, debido que puede llegar a esperar desde su llegada 24 horas. Pasadas estas horas el producto tiende a perder firmeza, textura, humedad (peso) y pasar a la flacidez y deterioro del producto.

Durante la realización de esta actividad no se tuvo problemas de turno y espera de cámaras ya que se contaba con la coordinación previa desde la cosecha y el turno en planta.

4.5.2.2.2. Desvalvado y eviscerado:

Estas actividades son las que prosiguen a la recepción del producto y son operaciones por las cuales son separadas todas las partes blandas no comestibles del molusco de sus valvas dejando adherida la gónada (coral) al músculo (talo). Además la experiencia de los desvalvadores es fundamental para la buena calidad y rendimiento del producto final. El área de eviscerado está normalmente a una temperatura constante de 18° C, para disminuir el proceso de descomposición de producto.

La problemática observada en esta etapa radica en la producción de desechos procedente de las valvas y partes blandas, en un promedio de 80 % del producto cosechado (dato obtenido del muestreo por manojo de producto en planta); las mismas que son recepcionadas por un camión de traslado de basura desde la planta hacia el norte de la zona de culebras entre Casma y la playa la gramita, la misma que está alejada de los centros poblados pero que al pasar por allí es fácil de detectar el olor de putrefacción. Estos desechos deberían pasar por un proceso de tratamiento secundario antes de ser depositados para probar su utilización como ensilados o abonos orgánicos y de esta manera disminuir en la contaminación generada.

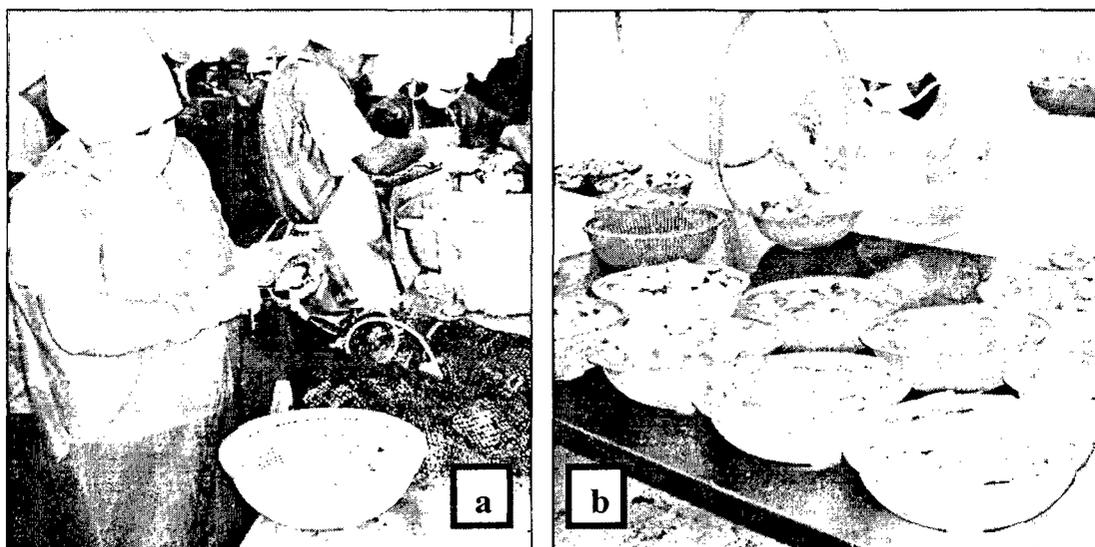


Figura 31: a) Personal de planta desvalvando y eviscerando el producto, b) Personal seleccionando el producto de INTERCOLD SAC

4.5.2.2.3. Prelavado:

En esta etapa previa al codificado el producto es lavado con agua helada (11° C), osmotizada (libre de partículas orgánicas, minerales y metales pesados), ligeramente salinizada (10 ppm) y clorada (1.5 ppm) para mantener el producto limpio de los restos viscerales por 5 a 10 segundos para evitar la hidratación del producto el cual produce el aumento de relación humedad/proteína donde el óptimo debe de ser ≤ 4.9 ; niveles superiores refieren una elevada humedad ganada en el proceso, pudiendo ser rechazado el producto por los compradores. En la planta de PacificDeepFrozen S.A. se observó que el tanque de preparación de agua para el lavado se encuentra en la sala de codificado en contacto directo con el suelo, el mismo que debería colocarse sobre una parihuela plástica a fin de evitar todo contacto con algún posible contaminante. El equipo de control de calidad es el encargado de mantener estas las condiciones adecuadas de agua adicionando parcialmente hielo y cloro conforme el agua se renueva.

4.5.2.2.4. Codificado y calibrado:

Es la operación manual por la cual un personal capacitado separa piezas de diferente tamaño o calibre por libra en una mesa de acero inoxidable a una temperatura ambiente de 13 a 14° C. El personal calificado selecciona 5 tipos de presentación:

- a) **Tallo con coral (*Roe on*)** para el mercado estadounidense o *Aveccorail: A/C* para el mercado Francés): se obtiene del producto intacto: gónada unida al músculo.
- b) **Tallo: (*Roe off* o *Sans corail S/C*)**: se obtiene separando la gónada dañada del músculo.
- c) **Coral (*Corail*)**: Se obtiene de la separación de la gónada del músculo.
- d) **Broken (*Brissures*)**: Se obtiene del músculo dañado por el transporte o procesamiento.
- e) **Media valva (*Halfshell*)**: se obtiene separando la gónada y dejando adherido el músculo a la valva inferior.

Para el caso de A/C y S/C se manejan códigos: 10/20, 20/30, 20/40, 30/40, 40/60, 60/80, 80/100 y 100/ov dependiendo de la talla del producto y preferencia del comprador. Estos códigos están en relación de piezas/Lb (0.454 Kg) (ver cuadro 13 y figura 31)[SEA PROTEIN, 2010].

Cuadro 17: Valores para el calibrado y codificado para el producto de SEA PROTEIN S.A.

CODIGO	PESO x PIEZA	PIEZAS x CÓDIGO
10 – 20	+ de 25 g	17, 16, 15, 14,
20 – 30	de 15 a 24 g	18, 19, ... 24, 25, 26... 30
20 – 40	de 11 a 23 g	20, 21, ... 28, 29, 30, 31, 32, .. 40
30 – 40	de 11 a 14 g	31, 32, ... 34, 35, 36, 40
40 – 60	de 7 a 10 g	41, 42, ... 48, 49, 50, 51, 52, ... 60
60 – 80	de 5 a 6 g	61, 62, ... 68, 69, 70, 71, 72, ... 80
80 – 100	de 4 g	81, 82, ... 88, 89, 90, 91, 92.. 100
100 – ov	- de 4 g	101, 102, 103, 104....

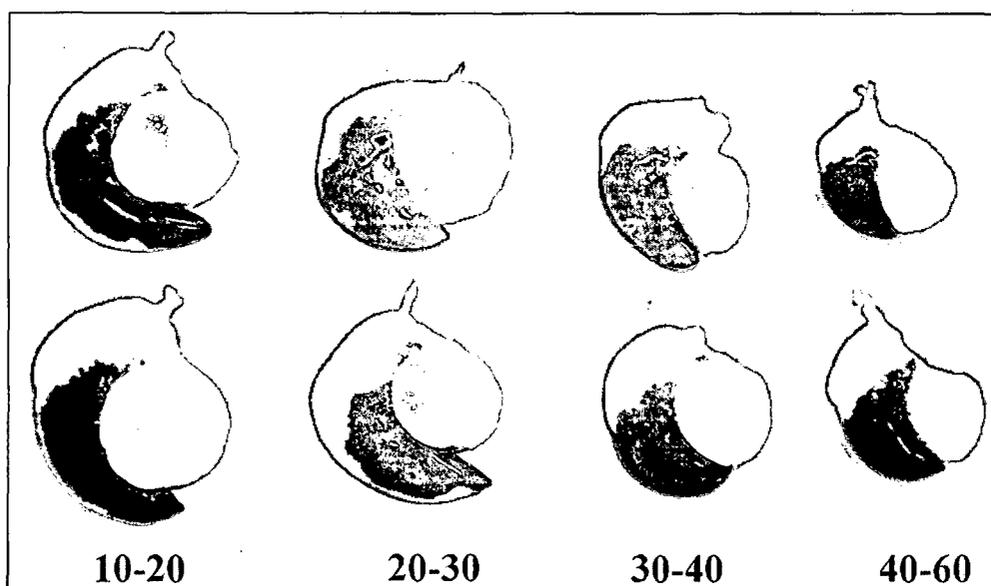


Figura 32: Muestra de piezas codificadas según calibre/Lb del producto concha de abanico roe on de INTERCOLD SAC

4.5.2.2.5. Lavado final:

Se procede a lavar el producto una vez más con agua de lavado de producto (mismas condiciones del agua de pre-lavado) con sistema de aspersion o duchas por el manipuleo del codificado para dejar listo para el plaqueado.

4.5.2.2.6. Plaqueado:

El plaqueado es el procedimiento por el cual las piezas de concha de abanico son colocadas una a una sobre una placa plástica o de acero de superficie muy plana con el fin de obtener una posición similar a como los organismos se encuentran en dentro de las valvas y también para lograr un buen IQF (congelado individual instantáneo) es decir mantener una buena presentación.

En este proceso el producto es plaqueado por peso, es decir de 1.0, 1.5 o 2.0 Kg. En función al código del

producto. Generalmente se plaquea de 1.0 Kg (tamaño de la placa) pero cuando hay sobrecarga de producto y/o proveedores se incrementa los pesos corriendo el riesgo de no obtener un buen congelado final.

En esta etapa él también se debe controlar la práctica que tenga el operador que realiza esta actividad pues se debe evitar la separación de las piezas y en otros casos recurrir al pegado de músculos con corales que se encuentren sueltos para lograr una pieza entera, es importante colocar una película plástica de color azul entre la placa y el producto plaqueado con la finalidad de que no se quede pegado el producto a la placa y el color debe ser estrictamente azul para que pueda ser identificado en el momento del desbloqueo. (En caso de que se observe pedazos rotos).

Luego ingresa el producto en coches o racks de 60 ó 120 placas a túnel de congelamiento.

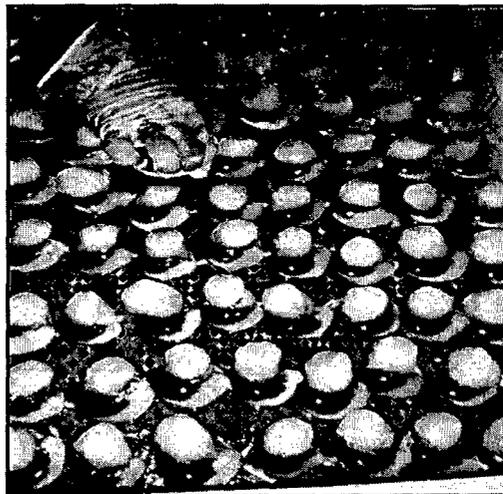


Figura 33: Plaqueado del producto A/C o roe on (talo-coral) de INTERCOLD SAC

4.5.2.2.7. Congelado:

Operación por el cual el producto es ingresado a un túnel estático - 36 °C por 3 a 4 horas como máximo, hasta que el producto alcance los -24° C a -22° C. El producto sale a esta temperatura porque tiene su propio calor específico que impide el congelamiento similar a la temperatura del aire del túnel. De un buen congelado dependerá su calidad y tiempo de duración, este se expresa en la obtención de piezas de colores mates y el tallo no amarillento. El tallo se torna de este color cuando ha sido expuesto a más tiempo de congelamiento que lo que está establecido.

4.5.2.2.8. Desbocado y pesado:

El producto congelado se retira del túnel y se desbocan las piezas de forma manual en recipientes de gran tamaño llamados boners, seguidamente se pesa según la presentación requerida (1 Lb, 1 Kg, 10 Kg, etc) [SEA PROTEIN, 2010].

4.5.2.2.9. Glaseado, revisado, envasado y empacado:

El glaseado consiste en sumergir el producto previamente desbocado y pesado en agua dulce helada y osmotizada (3° a 5° C) para sellar la superficie del tallo y coral una vez congelado, para evitar la oxidación de los ácidos grasos, evitar la pérdida de humedad y destacar o realzar sus colores.

Luego se procede a revisar finalmente el producto para retirar piezas dañadas, desovadas o con presencia de hongos, cuerpos extraños, restos de valvas, arena,

pieza pegadas en bloques, que no satisfacen el control de calidad.

La empresa INTERCOLD SAC envasa su producto (A/C y S/C) en presentaciones de retail pack (bolsas de 400 g) master pack (bolsas de 10 Kg.) y bulk pack (bolsas de 5-10 Kg) a solicitud del cliente. Las cajas son impresas con el nombre de la empresa, lugar de procedencia (en el caso de la Bahía de Samanco, Playa El Dorado: 011), presentación (A/C o S/C) y código del producto, fecha de producción y lote.

En la etapa del desarrollo de prácticas pre profesionales se observó el empackado del producto únicamente en bolsas plásticas de 10 kg como envase primario y como envase secundario en cajas de cartón de 10 kg; la identificación de los lotes de producción se realizó con ayuda de un sello y se estampó la fecha de producción y el número de DER.

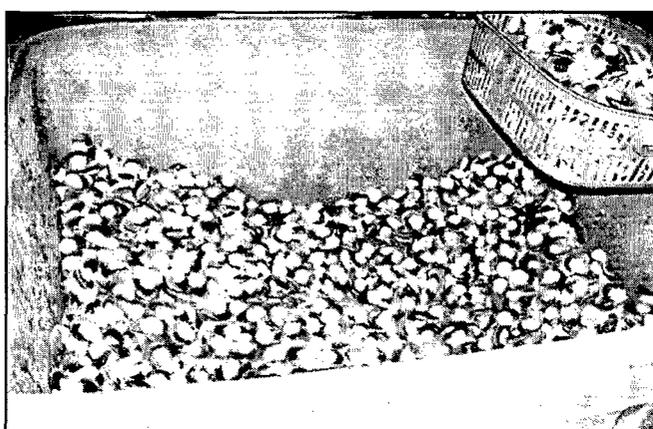


Figura 34: Producto congelado de INTERCOLD SAC desbloqueado en boners.

4.5.2.2.10. Almacenamiento:

El producto final es colocado en cámaras frigoríficas a -23°C y -20°C , para mantener el producto a temperaturas no mayores a -18°C con esto se asegura la calidad del producto y se mantienen sus características, en espera a su respectivo análisis microbiológico para ser vendido y exportado; temperaturas mayores a este rango producen la descongelación caracterizándose por la presencia de escarcha y también temperaturas muy bajas “quemar” el producto final caracterizándose por el color amarillento del talo y el coral con olor rancio.

Solo en una ocasión en la que se revisó el producto en las cámaras se observó en un total de 17 cajas la formación de escarcha debido a que frecuentemente se encuentran abriendo y cerrando estas cámaras para el almacenamiento de otros proveedores, lo que ocasiona que no haya una temperatura constante.

En caso de encontrarse esta característica se debe proceder a reprocesar el producto, se abren las bolsas y se sacuden en coladores plásticos para eliminar la escarcha formada; este problema no se observó en grandes rasgos, es así que no se recurrió en este procedimiento.

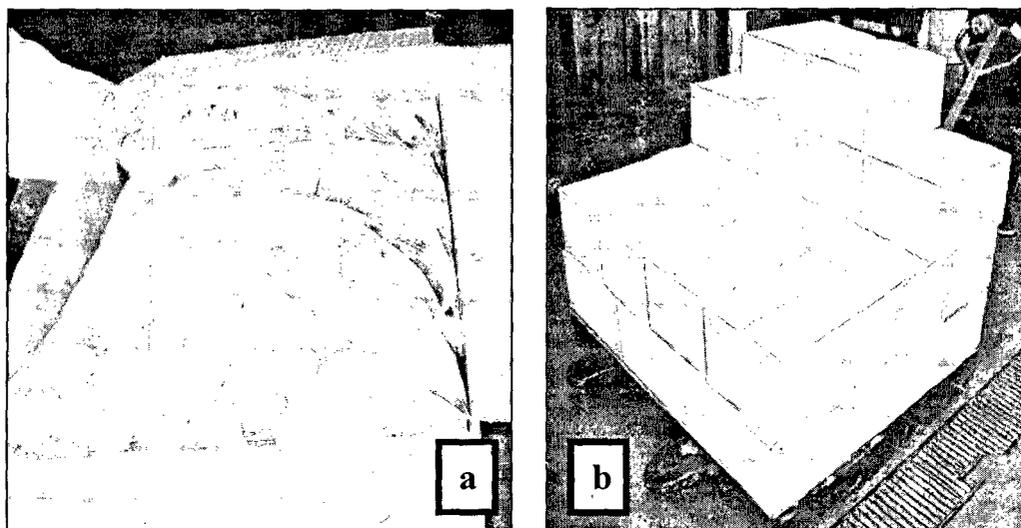


Figura 35: Producto final de INTERCOLD SAC.

4.5.2.2.11. Reempaque:

Esta operación es realizada cuando se requiere convertir el producto en porciones pequeñas como son presentaciones de bolsas con pesos de: 400g, 800g, 1Kg o cualquier otro peso requerido. También se lleva el control estricto de las condiciones del ambiente que debe estar limpio y debe tener una temperatura menor que 0° grados Celsius. Luego el procedimiento de reempaque está en relación según su peso a granel, se realiza un monitoreo constante del peso de las bolsas, para tener una estimación promedio de los kilos convertidos, también se tiene cuidado de que no pasen pizas pegadas ni con partículas extrañas. Además cabe añadir que este procedimiento debe ser rápido para evitar el descongelamiento del producto.

4.5.2.2.12. Etiquetado:

Esta operación es realizada posteriormente a la orden de compra. Esta es realizada cumpliendo con las especificaciones dadas por el cliente en concordancia

con las normas nacionales y de la unión europea cumpliendo con los requisitos de la norma general para el etiquetado de los alimentos pre envasados (CODEX STAN 1-1985) o del país importador.

En cumplimiento con estas exigencias, el producto no deberá etiquetarse en una forma que sea falsa, equivocada o engañosa, sin impresiones erróneas ni confusas.

En la etiqueta del producto deberá aparecer la siguiente información:

- a. Nombre del alimento.
- b. Lista de ingredientes.
- c. País de origen y elaboración. Identificación del lote.
- d. Marcado de la fecha de vencimiento.
- e. Instrucciones para el uso.
- f. Exportador.
- g. Importador.

MUESTREO:

El muestreo constituye la etapa de evaluación sanitaria (físico, químico microbiológico y sensorial) de todos los lotes producidos en determinada planta procesadora. Este será realizado por un laboratorio acreditado por INDECOPI.

El laboratorio realizará el muestreo cumpliendo con el plan de muestreo, elaborado previamente por el

SANIPES – ITP, bajo la NTP 700.002, de acuerdo a la ficha de sustentación proporcionada por el exportador, considerando el nivel 1 producto procedente de cultivo suspendido y nivel 2 para cultivo de fondo.

La toma de muestras será realizada en un ambiente adecuado y saneado bajo la supervisión de un inspector de SANIPES – ITP.

Cuadro 18: Especificaciones Requeridas por la Unión Europea para la Exportación

Ítem A Evaluar		Valor Limite
TOXINAS LIPOSOLUBLES	Ac. Okadaico	160µg equivalente de Ac. Okadaico/Kg
	Dinofisiotoxinas	
	Pectenotoxinas	
	Yesotoxinas	1 mg equivalente de Yesotoxinas/Kg
	Azaspiracidos	160µg de equivalente de Azaspiracidos/Kg
PSP		80 µg/100g de carne
ASP		20 µg/100g de carne
E. coli		<230 NMP/100g de carne y liquido
Aerobios Mesofilos (30° C)		10 ⁴ UFC/g(min) a 10 ⁵ UFC/g(max)
Staphylococcus aureus		10 ² UFC/g(min) a 10 ³ UFC/g(max)
Vibrio parahemolyticus		< 3 NMP/g
Salmonella		Ausencia/25g
Cadmio		1.0 mg/Kg peso fresco
Mercurio		1.0 µg/Kg peso fresco
Plomo		1.5 mg/Kg peso fresco
Humedad/Proteina		<5
SENSORIAL	Aspecto	Bueno
	Color	Normal
	Olor	Normal
	Sabor	Normal
	Textura	Firme, Elastica

FUENTE: UNIÓN EUROPEA (CODEX ALIMENTARIUS)

4.5.2.3. Embarque:

Obtenidos los resultados favorables del muestreo, se realizara el embarque solo de cajas sustentadas y muestreadas.

A. Recepción del Contenedor.

A.1 El Contenedor.

El interior del contenedor deberá haber sido lavado y saneado previamente desde su origen.

A.2. Documentos de Transporte.

El contenedor debe contar con los documentos correspondientes para su ingreso a la planta (interchange, guía de remisión de transportista, documentos de vehículo y de chofer).

A.3. Termo registros y Precintos.

El contenedor debe contar con el respectivo precinto de seguridad de aduanas y termo registros previo a la estiba.

A.4. Pre enfriado del Contenedor.

Se procederá a encender el generador para enfriar el contenedor hasta alcanzar temperaturas $<-18^{\circ}$ C. alcanzada esta temperatura se apagara y abrirán las puertas del contenedor.

A.5. Revisión del Contenedor.

Seguidamente se revisara el interior del contenedor a fin de detectar defectos o fallas, problemas de limpieza entre otros.

A.6. Estiba.

Realizada la inspección del contenedor, se comenzara con la estiba de cajas en el contenedor realizando una corrida de cajas en todo el largo del contenedor a fin de calcular la cantidad de cajas a embarcar. Se debe considerar do trasgredir la línea límite de carga señalada con una línea

roja, a fin de no perjudicar el flujo de aire frío dentro del contenedor.

Durante la estiba se colocaran las cajas unas sobre otras de tal manera que se ajusten entre sí a fin de evitar su caída durante el transporte.

A.7. Identificación de Presentaciones:

En la última fila se colocaran 4 cajas por cada presentación (Roeon, Roe off, broken, coral) identificándolas con un cartel.

A.8. Termo registros.

Se colocaran Termorregistros en las primeras y últimas filas a fin de registrar los cambios de temperatura que puedan ocurrir durante su tránsito.

Se llevara el control de estiba, considerando la cantidad de cajas por filas.

A.9. Fotografías de la Estiba.

Finalizada la estiba se procederá a tomar la foto de cierre.

A.10. Precintado de Contenedor.

Se colocaran los precintos de seguridad (aduana, laboratorio, piana y exportador).

A.11. Enfriado del Contenedor.

Se coordinará el encendido del sistema de frío.

A.12. Salida del Contenedor.

Para la salida del contenedor con rumbo al almacén, deberá contar con las respectivas guías de remisión del remitente, transportista correctamente llenada especificando las cantidades de cajas y peso neto de la carga.

4.5.2.4. Control de calidad en la planta INTERCOLD SAC:

Su control de calidad se resume en un buen control de Temperatura y Cloro:

PCC.

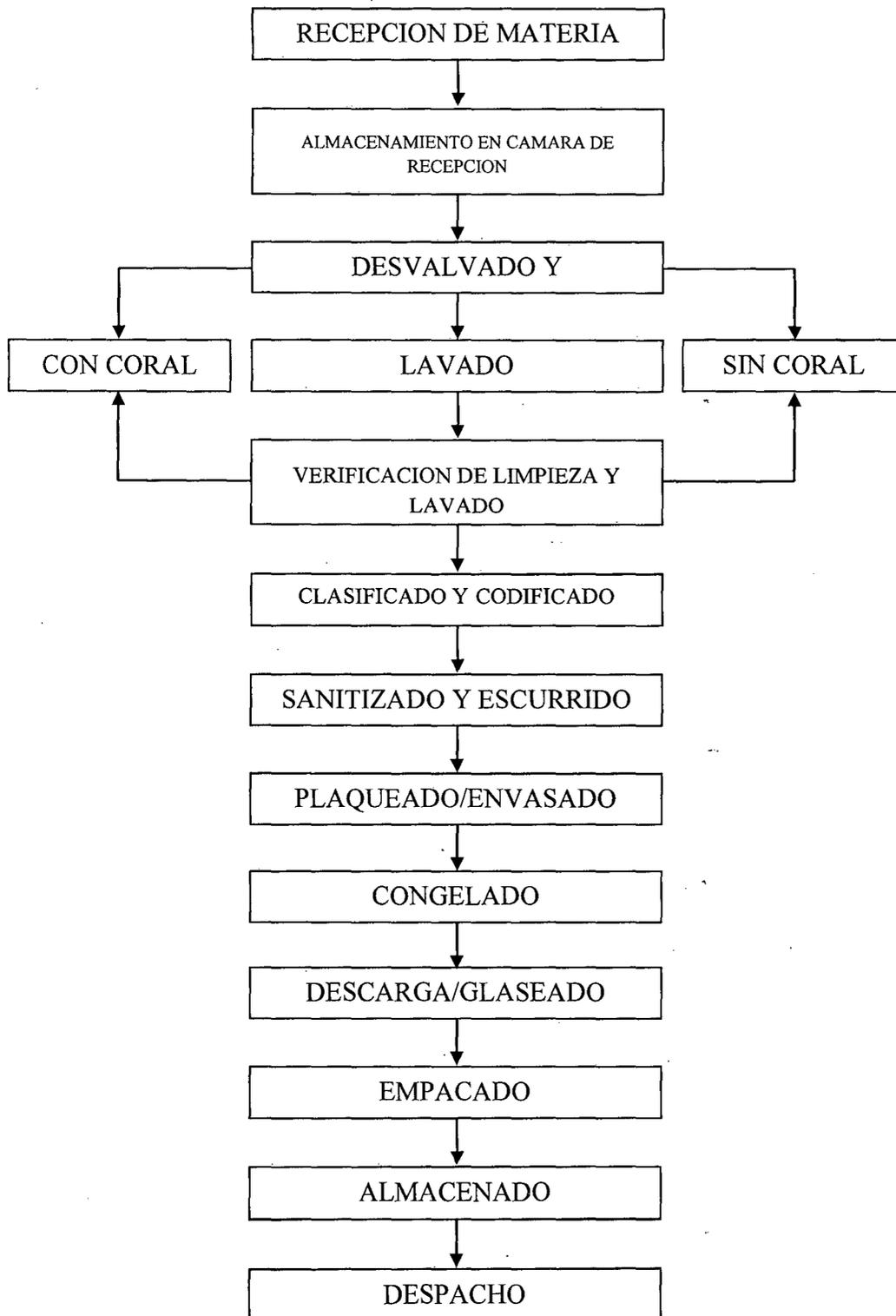
- **Recepción de Materia Prima:**

En esta etapa toda cámara que llega del muelle con producto debe tener el hielo suficiente para mantener el producto \leq a 20° C el TAC debe hacer la medición respectiva además revisar si la carga tiene el DER documento de extracción y recolección firmado por el ITP, luego el tac deberá realizar un análisis sensorial del molusco llenando su respectivo formato véase el formato en anexo.

- **Sanitizado y lavado:**

En esta etapa el TAC debe tener muy en cuenta el control de T° y cloro del agua de lavado del producto realizando un seguimiento cada 30 minutos aquí el producto debe llegar a una temperatura de 5° C previo al envasado.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CONGELADO DE CONCHA DE ABANICO CON CORAL Y SIN CORAL



4.6. El HACCP en la Planta INTERCOLD SAC.

4.6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS CRITICOS DE CONTROL

PRODUCTO: CONCHA DE ABANICO

Cuadro 19: Descripción de los puntos críticos de control para concha de abanico congelada.

(1) Punto de control Crítico	(2) Peligros significativos	(3) Limites críticos para cada medida preventiva	(4) Que	(5) Como	(6) Monitoreo Frecuencia	(7) Quién	(8) Acciones correctivas	(9) Registros	(10) Verificación
1. Recepción de materia prima (conch	Bacterias patógenas del área de recolección	Se acepta materia prima solamente de zonas habilitadas por SANIPES	Identificación de la zona de recolección	Visual é información del buzó sobre la localización de recolección	Cada lote recibido	Técnico de Aseguramiento de Calidad	Si no es de una zona habilitada se rechaza el lote	Registro de Recolección de Moluscos Bivalvos	Revisión diaria de registros
	Crecimiento de patógenos	Se aceptan conchas de abanico vivas y una	Temperatura y tiempo	Visual	Cada lote recibido	Técnico de Aseguramiento de Calidad	Si no cumple con los límites críticos se rechaza	Registro de evaluación física organoléptica y Registro	Revisión diaria de registros Calibración semanal

as vivas)	Biotoxinas marinas PSP, ASP, DSP y NSP	temperatura menor de 20°C. No se acepta ninguna concha de abanico con promedi o de deterioro de 2. Se acepta materia prima solament e de zonas habilitad as por SANIPE S	Se controla la descomposi ción Identificaci ón de la zona de recolección	Examen sensoria l Visual é informac ión del buzo sobre la localizac ión de recolecc ión	Cada lote recibido Cada lote recibido	Técnico de Asegurami ento de Calidad El responsabl e de la recepción	Si se presenta descomposi ción se rechaza Si no es de una zona habilitada se rechaza el lote	de Recolecci ón de Moluscos Bivalvos Registro de evaluació n física organolép tica Registro de Recolecci ón de Moluscos Bivalvos	de termómet ros Revisión diaria de los registros Revisión diaria de los registros
--------------	--	--	---	--	--	---	---	--	---

(1) Punto crítico de control	(2) Peligros significativos	(3) Limites críticos para cada medida preventiva	(4) Que	(5) Como	(6) Monitoreo Frecuencia	(7) Quién	(8) Acciones correctivas	(9) Registros	(10) Verificación
2. Sanitizado	Supervivencia de bacterias patógenas	1. La temperatura del agua debe estar entre 0°-5°C.	Se controla la temperatura del agua, la concentración del desinfectante y el tiempo de sanitizado.	Se realizará la inspección visual del agua y hielo, la evaluación del desinfectante que se utiliza y deberá analizar su olor, color y el recipiente que lo contiene.	Cada 30 minutos se va a monitorear el agua donde se realiza el sanitizado y se mide la temperatura, la concentración de cloro y el tiempo.	Técnico de Aseguramiento de Calidad (TAC).	Si la T° del agua de sanitizado está por encima de los 5°C se añadirá más hielo.	Registro de Control de Sanitizado	Revisión diaria de registros
		2. El desinfectante utilizado es el hipoclorito de sodio a una concentración que	Además se lleva a cabo el plan microbiológico.	Se realizarán controles de la concentración de cloro y de la temperatura del agua de	Cada semana se tomará una muestra para realizar el análisis microbiológico.		Si se estuvo sanitizando a concentraciones de cloro menores a 5 ppm se volverá a	Registro de Pruebas Microbiológicas	Calibración semanal de los termómetros

		<p>varía de 5 a 10 ppm.</p> <p>3.El tiempo de sanitizado es de 10 a 15 segundos</p>		<p>sanitización.</p> <p>También se controlará el tiempo de inmersión del producto. Se tomarán muestras de producto de acuerdo al Plan microbiológico.</p>		<p>sanitizar todo el producto que haya pasado por línea de proceso hasta el último control correcto.</p> <p>Si se estuvo dando menos tiempo de sanitizado a lo establecido se volverá a sanitizar todo el producto que haya pasado por la línea de proceso hasta el último control correcto.</p>		<p>Reporte de los análisis microbiológicos de las conchas de abanico de cada lote de 5 toneladas.</p> <p>Reporte mensual de los análisis microbiológicos del agua y hielo.</p>
--	--	---	--	---	--	--	--	--

4.7. PRINCIPALES MERCADO DESTINO DE EXPORTACION DE LA EMPRESA INTERCOLD S.A.C.:

En el 2012 las exportaciones de concha de abanico congelada disminuyeron en 45% tanto en valor como en cantidad exportada. Este producto pasó de ser el segundo producto más exportado al cuarto, por detrás de la pota, perico y langostino. A la alta mortandad de esta especie que se tuvo durante los primeros meses del 2012, se sumó la fuerte competencia por parte de algunos mercados y la baja rotación del producto. Los precios unitarios se mantuvieron a la baja durante casi todo el 2012. Francia y Estados Unidos representan alrededor del 76% de los envíos de concha de abanico, seguido de Italia y Bélgica con el 7% y 5% de participación respectivamente. Importante mencionar que China se presenta como el décimo segundo mercado al registrar una exportación de US\$ 215 mil, se espera que este mercado siga incrementando sus compras desde Perú en los próximos años.

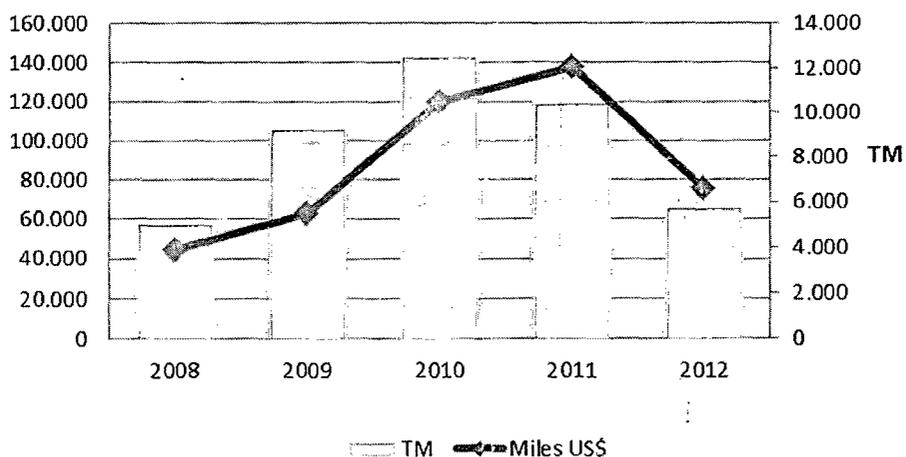


Gráfico 1: Evolución de las exportaciones de concha de abanico congelada.

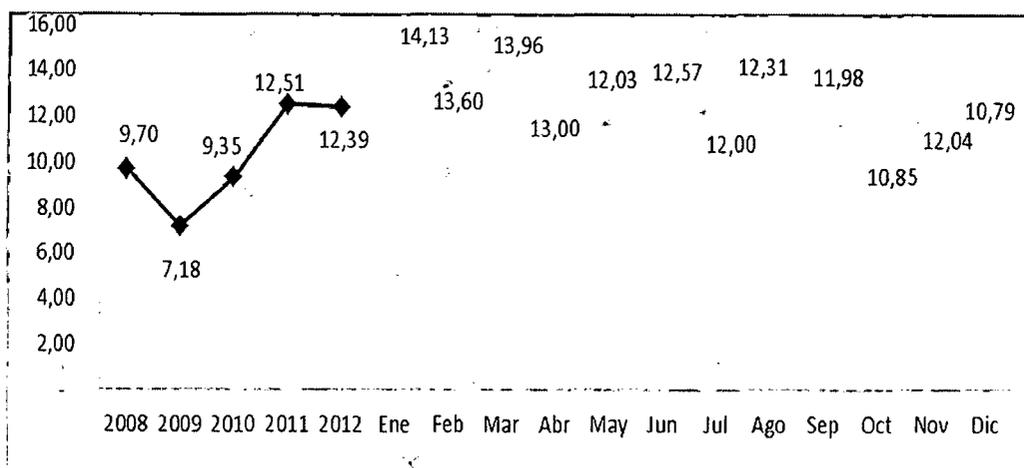


Grafico 2: Promedio de precios de la concha de abanico congelada, con coral (US\$/Kg)

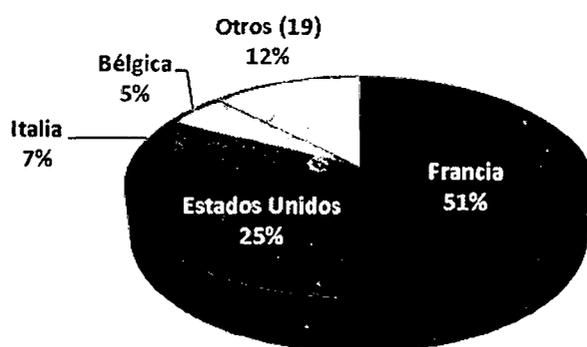


Grafico 3: Principales mercados de concha de abanico congelada 2012.
Cuadro 20: Evolución de los mercados de concha de abanico congelada (US\$ FOB)

Mercados	2008	2009	2010	2011	1012	Var. % 12/11
Francia	32.429.286	33.693.274	62.536.310	79.784.650	38.699.281	-51 %
Estados Unidos	2.881.823	14.373.199	28.929.552	30.198.051	18.806.584	-38 %
Italia	3.332.189	3.260.858	3.959.925	3.660.833	4.936.664	35 %
Bélgica	197.422	1.570.153	3.440.127	7.394.005	3.835.277	-48 %
España	2.096.158	1.792.145	3.702.971	2.449.294	2.148.086	-12 %
Reino Unido	767.476	681.676	1.150.568	2.134.961	1.532.597	-28 %
Canadá	78.490	50.937	375.878	2.562.571	1.515.083	-41 %
Australia	309.380	1.287.720	299.769	2.615.304	1.207.377	-54 %
Otros (15)	2.543.620	5.838.061	15.377.255	6.791.799	2.883.900	-58 %
Total	44.635.843	62.548.024	119.799.354	137.591.469	75.564.851	-45 %

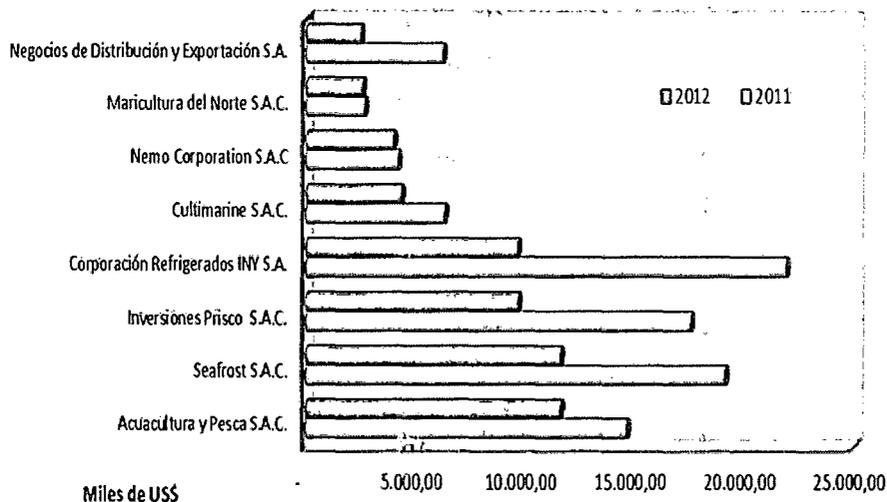


Grafico 4: Evolución de empresas exportadoras de concha de abanico congelada.

4.8. BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA EN EL PROCESO DE CONGELADO IQF DE CONCHA DE ABANICO EN LA PLANTA PERUVIAN SEA FOOD S.A.:

4.8.1. Balance de Materia en el proceso de congelado IQF de concha de abanico en la planta PERUVIAN SEA FOOD S.A.:
El proceso de congelado IQF de la concha de abanico es de manera

Cuadro 21: balance de materia para el mes de febrero del 2013 INTERCOLD SAC

DIA	BALANCE DE MATERIA MES FEBRERO DEL 2013				
	1	2	3	4	5
Entrada de material (kg)	20353	20269.35	20824.26	9819.1	13594.47
Total de producto terminado (kg)	4070.6	4059.95	4206.5	1964.8	2705.3
% Perdidas	80	79.97	79.8	79.99	80.1
Rendimiento (%)	20	20.03	20.2	20.01	19.9

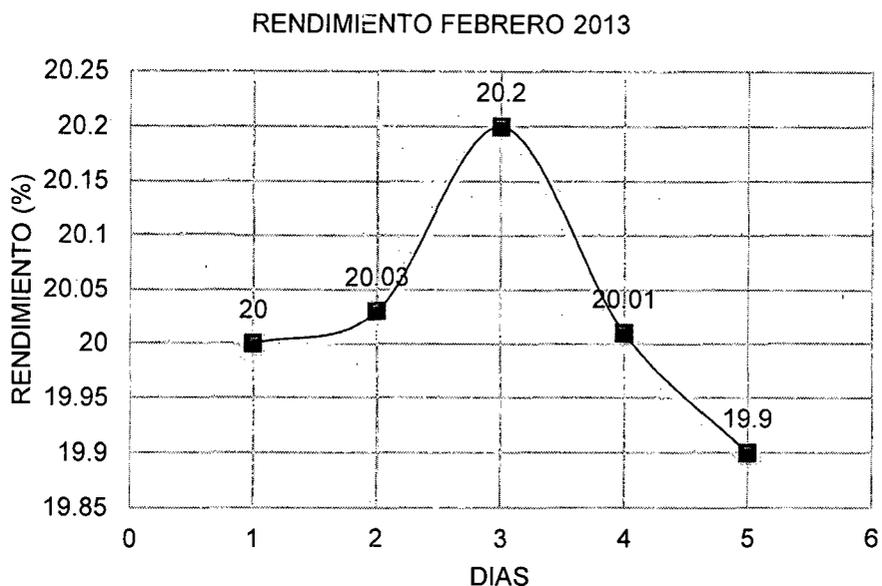


Grafico 5: Evolución del comportamiento de rendimientos de producción de concha de abanico en el mes de febrero de 2013. INTERCOLD SAC

Cuadro 22: Balance de materia para el mes de junio del 2013 INTERCOLD SAC

DIA	BALANCE DE MATERIA MES JUNIO DEL 2013			
	1	2	3	4
Entrada de material (kg)	18183.8	20234.5	15062.7	16594.15
Total de producto terminado (kg)	3600.4	4046.9	3027.6	3318.83
% Perdidas	80.2	80	79.9	80
Rendimiento (%)	19.8	20	20.1	20

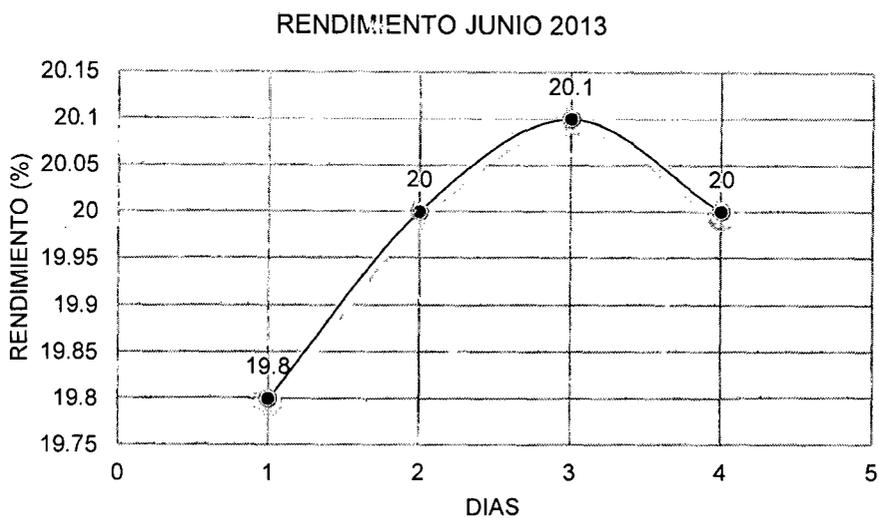


Grafico 6: Evolución del comportamiento de rendimientos de producción de concha de abanico en el mes de junio de 2013. INTERCOLD SAC

Cuadro 23: Balance de materia para el mes de julio del 2103 INTERCOLD SAC

DIA	BALANCE DE MATERIA MES JULIO DEL 2013						
	1	2	3	4	5	6	7
Entrada de material (kg)	18020.5	15736.5	18337.9	16736	19133.8	19456.65	19890.2
Total de producto terminado (kg)	3604.1	3131.57	3612.58	3347.3	4018.1	3949.7	3997.9
% Perdidas	80	80.1	80.3	80	79	79.7	79.9
Rendimiento (%)	20	19.9	19.7	20	21	20.3	20.1

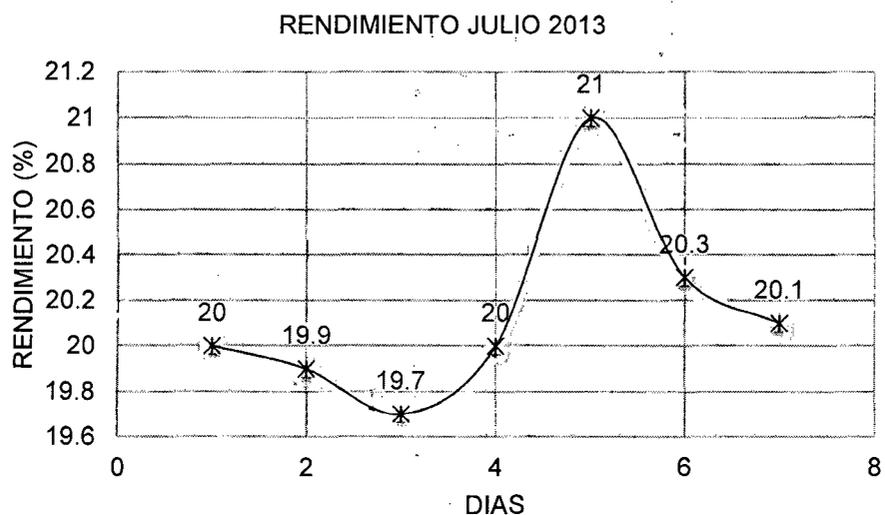


Grafico 7: Evolución del comportamiento de rendimientos de producción de concha de abanico en el mes de julio de 2013. INTERCOLD SAC

Cuadro 24: Balance de materia para el mes de setiembre del 2103 - INTERCOLD SAC

DIA	BALANCE DE MATERIA MES SETIEMBRE DEL 2013										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Entrada de material (kg)	23153.2	16749.8	24030.3	20384.4	22732	26977.5	25893	27726.2	11188.6	15001.4	21778.8
Total de producto terminado (kg)	6482.9	4639.7	6824.6	5748.4	6387.7	5395.5	5204.5	5600.7	3132.8	4200.4	6076.3
% Perdidas	72	72.3	71.6	71.8	71.9	80	79.9	79.8	72	72	72.1
Rendimiento (%)	28	27.7	28.4	28.2	28.1	20	20.1	20.2	28	28	27.9

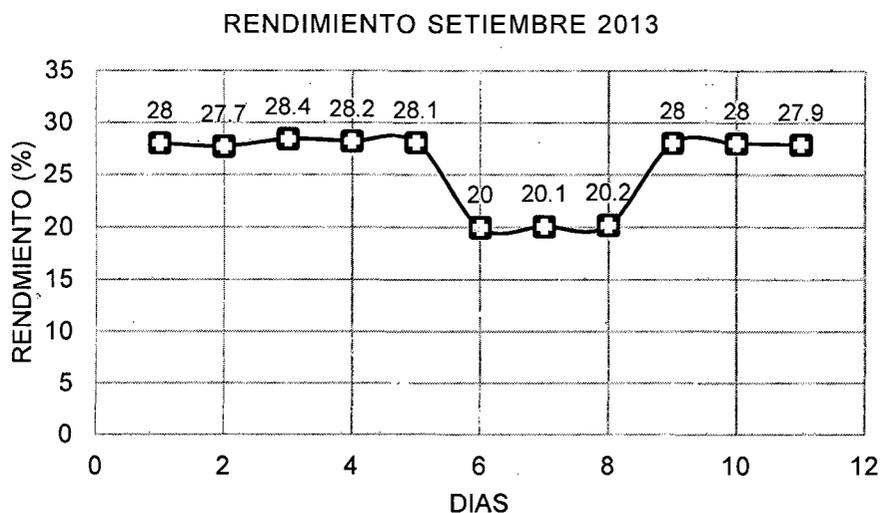


Grafico 8: Evolución del comportamiento de rendimientos de producción de concha de abanico en el mes de setiembre de 2013. - INTERCOLD SAC

Cuadro 25: Balance de materia para el mes de octubre del 2013 - INTERCOLD SAC

BALANCE DE MATERIA MES OCTUBRE DEL 2013															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Producción (kg)	14908	24407.5	26013.1	20925	21077	24548.9	20392.9	19773.9	22953.5	32325.5	28980	25517.9	23878.3	37176.5	17461.3
Costo	2981.6	4905.9	5150.6	4185	4215.4	4860.7	4017.4	4014.1	4639.6	6465.1	5796	5001.5	4847.3	7435.3	3562.1
Costo unitario	80	79.9	80.2	80	80	80.2	80.3	79.7	79.8	80	80	80.4	79.7	80	79.6
Rendimiento	20	20.1	19.8	20	20	19.8	19.7	20.3	20.2	20	20	19.6	20.3	20	20.4

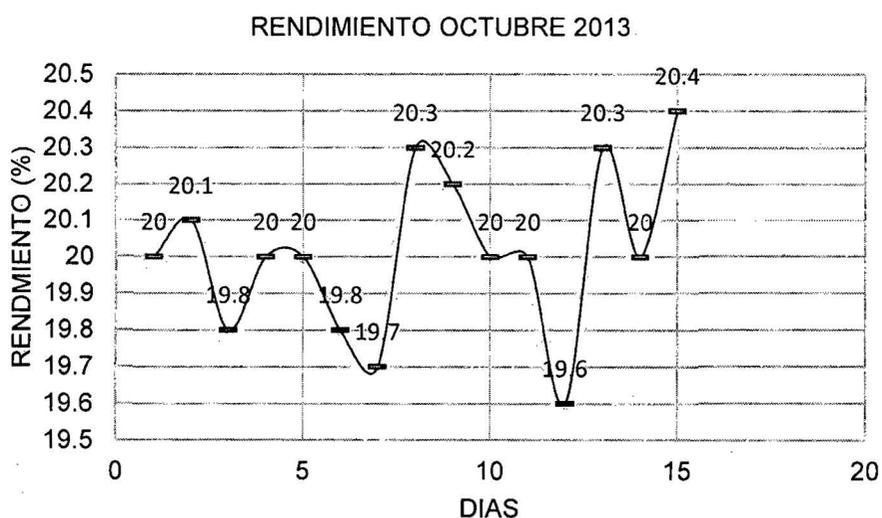


Grafico 9: Evolución del comportamiento de rendimientos de producción de concha de abanico en el mes de octubre de 2013. INTERCOLD SAC

Cuadro 26: Balance de materia para el mes de noviembre del 2013 - INTERCOLD SAC

DIA	BALANCE DE MATERIA MES NOVIEMBRE DEL 2013						
	1	2	3	4	5	6	7
Entrada de material (kg)	15101.5	18728.1	14156.4	24020	23842.9	25930.8	22868.9
Total de producto terminado (kg)	3035.4	3726.9	2859.6	4804	4720.9	5212.1	4642.4
% Perdidas	79.9	80.1	79.8	80	80.2	79.9	79.7
Rendimiento (%)	20.1	19.9	20.2	20	19.8	20.1	20.3

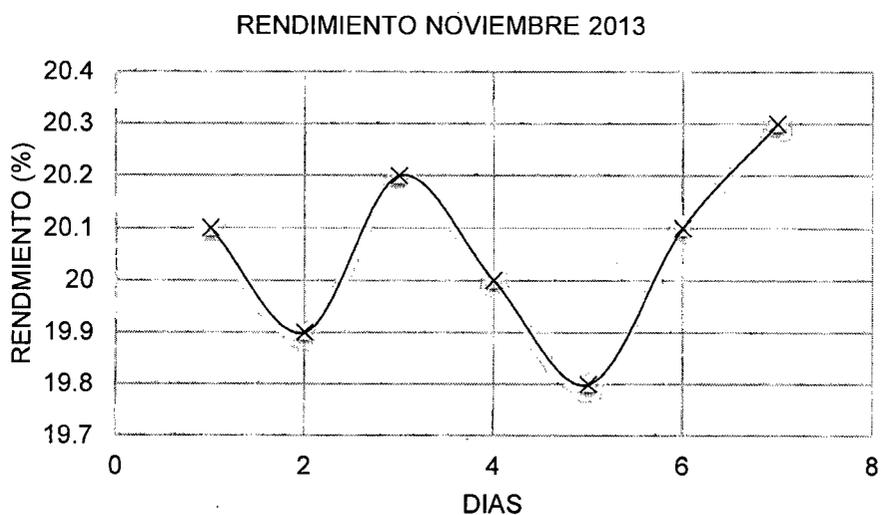


Grafico 10: Evolución del comportamiento de rendimientos de producción de concha de abanico en el mes de noviembre de 2013.

Cuadro 27: Resumen del Balance de materia de los 3 últimos años. - INTERCOLD SAC

AÑO	2011	2012	2013
TONELADAS DE MATERIA PRIMA	1056000	100000	960869.6
TONELADAS DE PRODUCTO TERMINADO	264000	22000	221000
RENDIMIENTO (%)	25	22	23

4.8.2. Balance de Energía en el proceso de congelado IQF de concha de abanico en la planta INTERCOLD SAC:

Cuadro 28: Balance de energía del mes de febrero DE 2013 - INTERCOLD SAC

BALANCE ENERGIA FEBRERO 2013					
DIA	1	2	3	4	5
CONSUMO DE ENERGIA DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS (KWH)	2100.4	2094.9	2170.6	1013.8	1395.9
GASTO DE AMONIACO (KG/h)	428	426.9	442.3	206.6	284.5
CANTIDAD DE ENERGIA REQUERIDA PARA CONGELAR (KWH)	429.4	428.3	443.8	207.3	285.4
ENERGIA REQUERIDA EN LA CAMARA DE ALMACENAMIENTO (KWH)	162.7	162.3	168.2	78.6	108.2
COSTO POR CONSUMO (S/ DIA)	1134.4	1107.1	1172.3	547.5	753.9

Cuadro 29: Balance de energía del mes de Junio DE 2013 - INTERCOLD SAC

DIA	BALANCE ENERGIA JUNIO 2013			
	1	2	3	4
Consumo de energía de los equipos eléctricos (KWH)	1857.8	2088.2	1562.2	1712.5
Gasto de amoniaco (Kg/h)	378.6	425.5	318.3	349
Cantidad de energía requerida para congelar (KWH)	379.8	426.9	319.4	350.1
Energía requerida en la cámara de almacenamiento (KWH)	143.9	161.8	121	132.7
Costo por consumo (S/. / día)	1003.4	1127.8	843.7	924.9

Cuadro 30: Balance de energía del mes de Julio DE 2013 - INTERCOLD SAC

DIA	BALANCE ENERGIA JULIO 2013						
	1	2	3	4	5	6	7
Consumo de energía de los equipos eléctricos (KWH)	1859.7	1615.9	1864.1	1727.2	2073.3	2038	2062.9
Gasto de amoniaco (Kg/h)	379	329.3	379.9	352	422.5	415.3	420.4
Cantidad de energía requerida para congelar (KWH)	380.2	330.4	381.1	353.1	423.9	416.7	421.8
Energía requerida en la cámara de almacenamiento (KWH)	144.1	125.2	144.4	133.8	160.6	157.9	159.8
Costo por consumo (S/. / día)	1004.4	872.7	1006.8	932.8	1119.8	1100.7	1114.2

Cuadro 31: Balance de energía del mes de Setiembre de 2013 - INTERCOLD SAC

DIA	BALANCE ENERGIA SETIEMBRE 2013										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Consumo de energía de los equipos eléctricos (KWH)	3345.2	2394.1	3521.5	2966.2	3296.1	2784.1	2685.5	2890	1616.5	2167.4	3135.4
Gasto de amoniaco (Kg/h)	681.7	487.8	717.6	604.4	671.6	567.3	547.2	588.9	329.4	441.7	638.9
Cantidad de energía requerida para congelar (KWH)	683.9	489.5	720	606.5	673.9	569.2	549.1	590.9	330.5	443.1	641
Energía requerida en la cámara de almacenamiento (KWH)	259.2	185.5	272.8	229.8	255.4	215.7	208.1	223.9	125.2	167.9	242.9
Costo por consumo (S/. / día)	1806.7	1293	1901.9	1602	1780.2	1503.7	1450.4	1560.9	873.1	1170.6	1693.4

Cuadro 32: Balance de energía del mes de Octubre DE 2013 - INTERCOLD SAC

DIA	BALANCE ENERGIA OCTUBRE 2013														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CONSUMO DE ENERGIA DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS (KWH)	1538.5	2531.4	2657.7	2159.5	2175.1	2508.1	2073	2071.3	2394	3336	2990.7	2580.8	2501.2	3836.6	1838
GASTO DE AMONIACO (KG/h)	313.5	515.8	541.6	440	443.2	511.1	422.4	422.1	487.8	679.8	609.4	525.9	509.7	781.8	374.5
CANTIDAD DE ENERGIA REQUERIDA PARA CONGELAR (KWH)	314.6	517.6	543.4	441.5	444.7	512.8	423.8	423.5	489.5	682.1	611.5	527.7	511.4	784.4	375.8
ENERGIA REQUERIDA EN LA CAMARA DE ALMACENAMIENTO (KWH)	119.2	196.1	205.9	167.3	168.5	194.3	160.6	160.5	185.5	258.5	231.7	200	193.8	297.3	142.4
COSTO POR CONSUMO (S/ DIA)	830.9	1367.2	1435.4	1166.3	1174.8	1354.6	1119.6	1118.7	1293	1801.8	1615.3	1393.9	1350.9	2072.1	992.7

Cuadro 33: Balance de energía del mes de Noviembre de 2013 - INTERCOLD SAC

DIA	BALANCE ENERGIA NOVIEMBRE 2013						
	1	2	3	4	5	6	7
CONSUMO DE ENERGIA DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS (KWH)	1566.3	1923.1	1475.6	2478.9	2436	2689.4	2395.5
GASTO DE AMONIACO (KG/h)	319.2	391.8	300.7	505.1	496.4	548	488.1
CANTIDAD DE ENERGIA REQUERIDA PARA CONGELAR (KWH)	320.2	393.2	301.7	506.8	498.1	549.9	489.8
ENERGIA REQUERIDA EN LA CAMARA DE ALMACENAMIENTO (KWH)	121.4	149	114.3	192.1	188.7	208.4	185.6
COSTO POR CONSUMO (S/ DIA)	845.9	1038.7	797	1338.8	1315.7	1452.5	1293.8

V. CONCLUSIONES:

1. Durante el tiempo trabajo en la empresa INTERCOLD SAC se logró complementar, aplicar y desarrollar los conocimientos teóricos tales como: Aseguramiento en el control de calidad (Control de calidad, Bioquímica, Microbiológica), Manejo de Producción (Diseño de Planta, Operaciones unitarias, Ingeniería de proceso – Procesos Agroindustriales, Físico – Química, Termodinámica), Embalaje y Logística entre otros; que fueron aplicados durante la producción de concha de abanico congelada.
2. Durante la permanencia en la INTERCOLD SAC se adquirió habilidades en el manejo de personal de acuerdo al seguimiento de las normas de calidad tales como el HACCP, BPM, y POES; habilidades en aumentar la eficiencia en la producción; la aplicación de criterios en todas las fases es necesario como en la zona de recepción que los documentos se encuentren en regla y no retrase la producción y se pase a la siguiente fase, en consiguiente los criterios que se toma dependerá de que lo que retrase la producción; se obtuvo experiencia en el manejo de personal, parámetros y rendimiento de producción, contabilidad de insumos para empaque y logística.
3. El proceso de congelado de concha de abanico tiene las siguientes operaciones específicas: Recepción de Materia prima (T° de producto $\leq 20^{\circ}\text{C}$ y análisis organoléptico y DER); desvalve y eviscerado (T° de sala $< 15^{\circ}\text{C}$); Lavado (T° del agua entre 0 y 5°C ; 2ppm de Cloro); Verificación de limpieza (Control de suciedad del producto); Clasificado y Codificado (control de piezas por libra); Sanitizado y escurrido (T° entre 0 y 5°C , 2ppm de cloro como máximo); Plaqueado (Control del orden estético en el producto); Congelado (T° de túnel = -20°C , $t = 4$ horas); Glaseado (T° de agua 7°C y 2ppm máximo de cloro); empacado (T° de la zona de empaque -8°C); almacenado (T° de la cámara de almacenamiento = -20°C ; reempaque (control de saneamiento y T° de sala = -8°C) y despacho (T° de

sala = -8°C ; T° del contenedor = -18°C), los cuales son fundamentales en el proceso de congelado de la concha de abanico.

4. La empresa INTERCOLD SAC tiene un rendimiento de 20% equivalente a 20Kg de parte comestible/100Kg de producto cosechado; La empresa INTERCOLD SAC tiene un gasto total 315,44 Kg/hr de Amoniaco y la cantidad de energía requerida es de 109965.54KJ para congelar un promedio de 3TM de producto comestible en el túnel de congelamiento y se requiere además para mantener el producto a temperaturas menores o iguales a -18°C la energía requerida de 4925811,31 KJ en la cámara de almacenamiento.
5. Para el proceso de congelado de concha de abanico (*Argopectenpurpuratus*) se requiere de un sistema de refrigeración conformado por: compresores de baja presión n° 1 y 5 además de un compresor de alta presión n°5, motor de turbina de ventilación, bomba de amoniaco, bomba general de agua, difusores de cámara de almacenamiento y difusores de túnel de congelación los cuales me generan un consumo de 225 KW-hr que equivale a S/ 121,52 lo que paga la planta por día.
6. Los principales mercados de la empresa INTERCOLD SAC son: Estados Unidos y Francia.

VI. RECOMENDACIONES:

- Se debe capacitar al personal y tener una relación coordinada y ordenada de jefe a operario para llevar un proceso adecuado.
- El personal debe estar informado sobre su modo de actuar en el proceso teniendo en cuenta sus limitaciones en el sentido de mantener la calidad a lo largo de la línea de procesamiento.
- El trabajo en toda la línea debe ser continuo para que el control de temperatura en cada fase se cumpla según el HACCP.
- Cada problema que ocurra a lo largo de la línea de procesamiento debe ser corregido inmediatamente evitando demoras que ocasionen alteraciones en el producto.

VII. BIBLIOGRAFIA:

1. ALVA, J., J. ARENAS, O. GALINDO & D. FLORES. 2002. Cultivo de concha de abanico *Argopectenpurpuratus*. Internacional Resources Groups and United States Agency for International Development-Perú, 86 p.
2. AQUAVISION. 2008. Decreto Legislativo Nro 1032. La Acuicultura como actividad de interés Nacional. *Aquavision* 1(1): 6-10.
3. BARNES, R. 1989. Zoología de Invertebrados. 5ta. Edición. Edit. Interamericana. México.
4. BROWN, R. 1981. Seabirds in Northern Peruvian waters. November – December 1977. *Bol. Inst. Mar del Perú (Bol. Ext.):* 34 – 42.
5. CABELLO, R., J. TAM & M. JACINTO. 2002. Procesos naturales y antropogénicos asociados al evento de mortalidad de conchas de abanico ocurrido en la bahía de Paracas (Pisco, Perú) en junio del 2000. *Rev. Perú Biol.*, 9(2): 49-65
6. CAMACHO, A. & G. ROMÁN. 1987. La reproducción en moluscos bivalvos. En: *Reproducción en Acuicultura*. Espinosa de los Monteros J. & U. Larbata (Editores). Plan de Formación de técnicos Superiores en Acuicultura, España. Pp. 133 – 174.
7. CAMPALANS, M, I. GUERRERO & P. ROJAS. 2005. Estatus sanitario de los moluscos de cultivo en relación a las enfermedades de alto riesgo. Proyecto FIP N° 2003-27, Chile. 195 p.
8. CERPER. 2006. Estudio de Impacto Ambiental. Cultivo de concha de abanico *Argopectenpurpuratus*, Bahía Samanco – Chimbote. Empresa SEA PROTEIN S.A. Preparado por Certificaciones del Perú.
9. DELGADO, V. 2003. Perforadores de conchas. Jornada Científica, Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.jornada.unam.mx/2003/10/27/eco-polique.html>
10. DUPRÉ, F. 1997. Biología de la reproducción en moluscos. In *Décimo Curso Internacional en Cultivos de moluscos*. UNC: - JICA. Coquimbo, Chile.

11. EL PERUANO. 2006. Otorgan Concesión a la empresa SEA PROTEIN S.A. para desarrollar actividades de acuicultura del recurso “concha de abanico”. Normas Legales. Año XXIII, N° 9540, jueves 27 de julio del 2007. 325244 p.
12. ENFEN. 2006. Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del fenómeno El Niño. IMARPE, SENHAMI, IGP, DHN, INDECI, INRENA. Comunicado Oficial N° 11/2006.
13. EPIFANIO, C. 1976. Shell deformity among scallops (*Argopecten irradians* Lamark) cultured in a recirculating seawater system. *Aquaculture*, 9: 81 – 85.
14. IMARPE - ITP, 2000. Compendio Biológico Tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú in <http://www.imarpe.gob.pe/paita/concha.html>.
15. LUJAN, M. 2003. Estrategia para el desarrollo sustentable de la bahía Samanco – región Ancash, Perú. II Seminario Virtual de Ciencias del Mar OANNES 2003. <http://www.oannesmar.org/seminario/03paLujan-EstrategiaBahia.html>.
16. MAMREP S.A.C. 2007. Estudio de impacto ambiental SEA PROTEIN S.A. Proyecto de acuicultura a mayor escala de concha de abanico *Argopecten purpuratus*. Punta Nonura, Sechura, Piura. Junio del 2007, 144 p.
17. MENDOZA, R., et al. 2006. Estudio de algunos parámetros físicos, químicos y biológicos del área de cultivo de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en la bahía de Samanco (Ancash, Perú) en julio del 2005. IV Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura, CIVA 2006. pp. 858 – 867.
18. OROZCO, R., S. CASTILLO, E. ENRIQUE, E. FERNANDEZ, O. MORON & S. CORDOVA. 1996. Evaluación de la contaminación y calidad microbiológica del agua de mar en las bahías de Ferrol y Samanco. *Inf. Prog. Inst. Mar Perú* (56).

19. PEREIRA, L. 1997. Tecnología de cultivos del "ostión del norte" *Argopectenpurpuratus* en ambiente natural. Curso Internacional en cultivo de moluscos. Facultad de Ciencias del Mar. Coquimbo, Chile.
20. PIANGESA. 2007a. Plan HACCP para el congelado de concha de abanico. Pesquera Industrial El Angel. Huarmey, Perú.
21. PIANGESA. 2007b. Manual de Buenas Practicas de manufactura (BPM) para el congelado de concha de abanico. Pesquera Industrial El Angel. Huarmey, Perú.
22. PIZARRO, L. 2002. Comportamiento oceanográfico del mar peruano. I Seminario Virtual de Ciencias del Mar OANNES 2002. <http://www.oannesmar.org/seminario/oceanograf.htm>.
23. PRODUCE. 2007a. Catastro de la Acuicultura. Ministerio de la Producción del Perú. Actualizado el 31.08.07, 3 p.
24. PRODUCE. 2007b. Constancia de verificación de stock de productos acuícolas. Nº 078-2007-Región Ancash/direpro/da. Dirección Regional de producción. Gobierno Regional de Ancash. 13 de julio del 2007. 1p.
25. PROMPEX. 2006. Exportaciones Peruanas y mercados de los productos de la acuicultura. Convención Nacional de Oportunidades de Negocios de la Acuicultura.
26. PROMPEX. 2007. Exportación de productos de consumo humano directo Rol promotor del estado. Comisión para la Promoción de Exportaciones.
27. RUBIO, L., C. YAMASHIRO, A. TAYPE, C. MORON & J. CORDON. 1995. Evaluación de la concha de abanico *Argopectenpurpuratus*, en el área de chimbote 06 – 12 de octubre de 1994. Bol. Inst. Mar del Perú. Callao, Perú. Vol. Ext. (21): 2 – 9.
28. SEACORP PERU S.A. 2006. Memoria descriptiva SEA PROTEIN S.A para el cultivo de concha de abanico, Islas Guañape – Virú – La Libertad. 11p.
29. SEA PROTEIN S.A. 2007. <http://www.seaprotein.com.pe>.

30. TAPIA, C., E. Dupre & G. Bellolio. 1993. Descripción del comportamiento de asentamiento larval de pediveliger de *Argopectenpurpuratus* Lamarck, 1819. Rev. Biol. Mar.; 28 (1): 75-84.
31. YSLA, L. 1986. Determinación de la densidad y profundidad óptima de crianza en cultivo suspendido para la concha de abanico *Argopectenpurpuratus* (Lamarck, 1819). Tesis para optar el título de Ingeniero Pesquero. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
32. VÁSQUEZ, L., J. TENORIO, F. CRISPIN, F. VELASCO & J. SOLIS. 2000. Caracterización física, química y geológica en la Bahía de Samanco, Chimbote. Inf. Prog. Inst. Mar. Perú. (131): 3-16.
33. WOLF, M. & R. WOLFF. 1983. Observaciones sobre la utilización y el crecimiento del pectínido *Argopectenpurpuratus* en el área de pesca de Pisco, Perú. Bol. Inst. Mar Perú, 7 (6): 193 – 236.
34. RAMIREZ J.A.; Refrigeración; Editorial CEAC 2000; Barcelona – España

VIII. ANEXOS: