

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

**PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA
ALIMENTARIA**



TITULO

**“INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA – TECNOLÓGICA PARA ESTABLECER
PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN DE ANÁLOGOS DE COLITAS DE
CAMARÓN, A PARTIR DE SURIMI DE DORADO (CORYPHAENA HIPURUS
LINNAEUS), DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MAQUINA EMBUTIDORA”**

Proyecto de tesis presentado por los bachilleres:

**- FLORES JIMENEZ FIORELLA
- CRUZ MANCHEGO MILY LUCERO**

**Para obtener el título profesional de:
INGENIERA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA**

AREQUIPA-PERÚ

2014

INDICE

CAPITULO I - PLANTEAMIENTO TEÓRICO	27
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	27
1.1. Enunciado del Problema:.....	27
1.2. Descripción del Problema	27
1.3. Área de Investigación	27
1.4. Análisis de Variables	28
1.4.1. Variables de la Materia Prima: Dorado.....	28
1.4.2. Variables en el proceso	28
a) Experimento N°1.....	28
b) Experimento N°2.....	28
c) Experimento N°3.....	29
d) Experimento N°4.....	29
1.4.3. Experimento vida en anaquel.....	29
1.5. Interrogantes de la Investigación	30
1.6. Tipo de Investigación	31
1.7. Justificación del Problema	31
1.7.1. Aspecto General:	31
1.7.2. Aspecto Tecnológico:	31
1.7.3. Aspecto Social:.....	32
1.7.4. Aspecto Económico.....	32
1.7.5. Importancia.....	32
2. Marco Conceptual.....	33
2.1. Análisis Bibliográfico	33
2.1.1. Materia Prima Principal	33
2.1.1.1. Descripción.....	33
2.1.1.2. Características Físico-químicas	36
2.1.1.3. Características Bioquímicas.....	36
2.1.1.4. Características Microbiológicas.....	37
2.1.1.5. Usos.....	38
2.1.1.6. Estadísticas de Producción y Proyección	38
2.1.2. Producto a Obtener	42
2.1.2.1. Características Principales	42
2.1.2.2. Bioquímica del Producto (surimi de dorado)	43
2.1.2.3. Usos.....	43
2.1.2.4. Productos similares.....	44
2.1.2.5. Estadísticas de Consumo Aparente de Análogos de colitas de camarón	45
2.1.2.6. Normas Nacionales y/o Internacionales	45

2.1.3.	Procesamiento: Métodos.....	46
2.1.3.1.	Métodos de procesamiento	46
2.1.3.2.	Problemas Tecnológicos	48
2.1.3.3.	MODELOS MATEMÁTICOS	49
2.1.3.4.	Control de Calidad.....	49
2.1.3.5.	PROBLEMÁTICA DEL PRODUCTO	51
3.	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	51
4.	OBJETIVOS.....	53
5.	HIPÓTESIS	53
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....		54
1.	METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN.....	54
2.	VARIABLES A EVALUAR	55
2.1.	Variables de la materia prima	55
2.2.	Variables de proceso	55
2.3.	Variables de producto final.....	57
2.4.	Variable de comparación	59
2.5.	Variables de Diseño de Equipo.....	60
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	62
3.1.	Descripción de la Materia Prima	62
3.2.	Otros Ingredientes	63
3.3.	Aditivos Alimentarios	63
4.	ESQUEMA EXPERIMENTAL	72
4.1.	Método Propuesto: Tecnología y parámetros.....	72
4.2.	Diseño de Experimentos – Diseños Estadísticos	76
4.2.1.	De la materia prima	76
4.2.2.	Experimento N° 1: Lavado/Blanqueado.....	80
4.2.3.	Experimento N° 2 : Formulación/Mezclado.....	83
4.2.4.	Experimento N° 3: Evaluación de espesantes	87
4.2.5.	Experimento N°4: frito.....	91
4.2.6.	Experimento de producto final	94
4.3.	Esquema Experimental.....	97
4.3.1.	Diagrama de Flujo General N° 1.....	97
4.3.2.	Diagrama General Experimental N°2	98
4.3.3.	Diagrama de Proceso Lógico	100

CAPITULO III - RESULTADOS Y DISCUSION	104
1. EVALUACION DE PRUEBAS EXPERIMENTALES	104
1.1. EXPERIMENTO DE LA MATERIA PRIMA.....	104
2. Experimento N° 1	107
3. Experimento N° 2.....	126
4. Experimento N°3.....	142
5. Experimento N°4.....	154
6. Experimento de producto final	165
CONCLUSIONES :	176
CAPITULO IV. PROPUESTA A ESCALA INDUSTRIAL	179
1. Estudio de mercado.....	179
1.1. Definición del producto.....	179
1.2. Área geográfica del mercado	179
1.3. Estudio de la oferta del producto	179
1.3.1. Producción nacional	180
1.3.2. Importaciones	182
1.3.3. Exportaciones	183
1.3.4. Oferta total.....	183
1.4. Estudio de la demanda del producto.....	184
1.4.1. Análisis del consumo o demanda aparente	185
1.4.2. Demanda o consumo aparente histórico	186
1.4.3. Proyección de la demanda	186
1.5. Estudio de precios.....	188
1.6. Canales de comercialización, distribución y venta.....	188
2. Cálculos de ingeniería	189
2.1. Capacidad y localización de planta	189
2.1.1. Tamaño de planta	189
2.1.1.1. Alternativas de tamaño de planta	189
2.1.1.2. Selección de tamaño de planta	190
2.1.1.3. Conclusión de tamaño de planta	192
2.1.2. Localización de planta	193
2.1.2.1. Macrolocalización	194
2.1.2.2. Microlocalización	194
FACTORES DE LOCALIZACIÓN	194

Factores de Macrolocalización	194
Factores de Microlocalización.....	197
1. Balance macroscópico de materia	204
1.1. Balance de materia en la recepción de materia prima	204
1.2. Balance de materia para la selección	205
1.3. Balance de materia para el lavado	205
1.4. Balance de materia para el descabezado, eviscerado y fileteado	206
1.6. Balance de materia para separación carne/hueso de la pasta	207
1.7. Balance de materia para el lavado de la pasta(1y 2 lavados)	208
1.8. Balance de materia para el blanqueado de la pasta(3er lavado)	209
1.9. Balance de materia para el prensado de la pasta	210
1.10. Balance de materia para el refinado de la pasta	210
1.11. Balance de materia para el moldeado de la pasta.....	211
1.13. Balance de materia para el empackado de la pasta	212
1.14. Balance de materia para el congelado de la pasta	212
1.15. Balance de materia para el descongelado de la pasta.....	213
1.16. Balance de materia para el formulación/amasado.....	214
1.17. Balance de materia para el moldeado/empanizado de los análogos de colitas de camarón	215
1.18. Balance de materia para el fritado de los análogos de colitas de camarón	216
1.19. Balance de materia para el tipo de empaque de los análogos de colitas de camarón	217
1.20. Balance de materia para el congelado de los análogos de colitas de camarón	217
1.21. Balance de materia para el almacenado de los análogos de colitas de camarón.....	218
2. Balance macroscópico de energía.....	219
a. Balance de energía en el blanqueado	219
b. Balance de energía en la formulación	221
c. Balance de energía en el freído.....	221
d. Balance de energía en el empaque	222
e. Calculo de energía total	222
2.13. Especificaciones técnicas de los equipos y/o maquinarias	223

2.13.1. Requerimientos de insumos y servicios auxiliares	225
2.13.1.1. Requerimiento de materia prima.....	225
2.13.1.2. Requerimientos de insumos	225
2.13.1.3. Requerimientos de servicios auxiliares y suministros	226
2.4. Manejo de sistemas normativos.....	227
2.4.1. ISO 9000	227
2.4.1.1. Aplicación del sistema ISO 9000 en una planta procesadora de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado	229
2.4.1.2. Requisitos de sistema de gestión de calidad.....	230
5. Medición, análisis y mejora	237
2.4.2. ISO 14000	239
2.4.2.1. Aplicación del sistema ISO 14000 en una planta procesadora de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado.....	242
2. Identificación de aspectos medioambientales	243
3. requisitos legales y otros requisitos	244
2.4.3. HACCP	250
2.5. Control de calidad estadístico del proceso	261
2.6. Seguridad e higiene industrial	264
2.6.1. Seguridad e higiene Industrial en una planta de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado.....	264
2.6.2. Seguridad Industrial.....	264
2.6.3. Higiene industrial	269
2.7. Organización empresarial.....	270
2.7.1. Tipo	270
2.7.2. Estructura organizacional	271
2.8. Distribución de planta.....	275
2.8.1. Objetivos	275
2.8.2. Principios básicos de la distribución de maquinaria	276
2.8.3. Tipo de distribución.....	276
2.8.4. Cálculo de áreas para maquinarias y equipos.....	277
2.9. Ecología y medio ambiente	284
CAPITULO V: INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	288
1. INVERSIONES	288
1.1. Inversión Fija.....	288
1.1.1. Inversión fija Tangible.....	288
1.1.2. Inversión Fija Intangible.....	295
1.1.3. Capital de Trabajo	296

2. FINANCIAMIENTO	312
1.1 Fuentes Financieras Utilizadas.....	312
3.2. Estructura de financiamiento	313
3.2.1. Condiciones de crédito	315
2.1.1.1.1.1.1. Inversiones tangibles y de capital de trabajo.....	315
2.1.1.1.1.1.2. Inversiones intangibles:	317
4. Egresos:.....	317
4.2. COSTOS FIJOS Y VARIABLES.....	319
4.3. EGRESOS PROYECTADOS.....	321
4.4. COSTO UNITARIO DE PRODUCCION	323
4.5. COSTO UNITARIO DE VENTA	323
4.6. PRECIO DE VENTA.....	323
5. INGRESOS:.....	324
5.1. Ingresos proyectados	324
6. Estados financieros.....	325
6.1. Estado de pérdidas y ganancias:	325
6.2. Rentabilidad	326
6.3. Punto de equilibrio:	328
6.4. Flujo de caja	332
7. Evaluación económica y financiera.....	334
7.1. Evaluación económica:.....	334
a) Valor actual Neto (VAN-E).....	334
b) Tasa Interna de Retorno Económico (TIR-E).....	338
c) Relación Beneficio Costo Económico (B/C-E).....	340
7.2. EVALUACIÓN FINANCIERA	341
a) Valor Actual Neto (VAN-F).....	342
b) Tasa Interna de retorno Financiero (TIR-F).....	343
c) Relación Beneficio – Costo Financiero (B/C-F).....	344
8. EVALUACIÓN SOCIAL	346
CONCLUSIONES.....	347
RECOMENDACIONES.....	349

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01.....	36
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICO.....	36
CUADRO N° 02.....	40
PRODUCCIÓN NACIONAL DEL DORADO (MILES DE TONELADAS).....	40
CUADRO N° 03.....	41
PROYECCIÓN NACIONAL DEL DORADO (MILES DE TONELADAS).....	41
CUADRO N° 04.....	42
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL PESCADO DORADO, POR 100 GRAMOS:.....	42
CUADRO N° 05.....	55
IDENTIFICACIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....	55
CUADRO N° 06.....	57
VARIABLES DEL PROCESO.....	57
CUADRO N° 07.....	58
VARIABLES A EVALUAR EN EL PRODUCTO FINAL.....	58
CUADRO N° 08.....	59
VARIABLE DE COMPARACIÓN.....	59
CUADRO N° 09.....	60
VARIABLE DE DISEÑO DE EQUIPO.....	60
CUADRO N° 10.....	61
CUADRO DE OBSERVACIONES A REGISTRAR.....	61
CUADRO N° 11.....	65
PROPIEDADES DEL ÁCIDO CÍTRICO.....	65
CUADRO N° 12.....	66
TABLA DE COMPOSICIÓN DEL ALMIDON DE MAIZ.....	66
MATERIALES Y REACTIVOS.....	68
CUADRO N° 14.....	70
EQUIPOS Y MAQUINARIAS.....	70
CUADRO N° 15.....	71

EQUIPO DE PLANTA PILOTO.....	71
CUADRO N° 16.....	72
TECNOLOGÍA Y PARÁMETROS	72
CUADRO N° 17.....	76
ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL	76
CUADRO N° 18.....	77
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EMPLEADO PARA IDENTIFICAR EL ÍNDICE DE CALIDAD MEDIANTE DEMÉRITOS	77
CUADRO N° 19.....	78
ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL DORADO.....	78
CUADRO N° 20.....	79
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL DORADO.....	79
CUADRO N° 21.....	80
OPERACIÓN DE LAVADO.....	80
CUADRO N° 22.....	81
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE BLANQUEADO	81
CUADRO N° 23.....	84
FORMULACION.....	84
CUADRO N° 24.....	85
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE FORMULACIÓN.....	85
CUADRO N° 25.....	88
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE EVALUACION DE ESPESANTES	88
CUADRO N° 26.....	90
VARIABLES DE EMBUTIDORA	90
CUADRO N° 27.....	92
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE FRITADO	92
CUADRO N° 28.....	95
CUADRO N°29.....	104
ANÁLISIS FÍSICO – SENSORIAL DEL DORADO.....	104
CUADRO N° 30.....	104

ÍNDICE DE CALIDAD	104
CUADRO N°31.....	105
ANÁLISIS QUÍMICO - PROXIMAL DEL DORADO	105
CUADRO N°32.....	105
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL DORADO.....	105
CUADRO N° 33.....	107
OPERACIÓN DE LAVADO.....	107
CUADRO N° 34.....	108
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE BLANQUEADO	108
CUADRO N° 35.....	109
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE COLOR.....	109
CUADRO N° 36.....	111
RESULTADOS PARA OLOR.....	111
CUADRO N° 37.....	114
BALANCE DE MATERIA EN LA RECEPCIÓN	114
CUADRO N°38.....	115
BALANCE DE MATERIA EN LA SELECCIÓN	115
CUADRO N°39.....	115
BALANCE DE MATERIA EN EL LAVADO	115
CUADRO N°40.....	116
BALANCE DE MATERIA EN EL DESCABEZADO, EVISCERADO Y FILETEADO	116
CUADRO N°41.....	117
BALANCE DE MATERIA EN EL LAVADO.....	117
CUADRO N°42.....	118
BALANCE DE MATERIA EN LA SEPARACIÓN CARNE/HUESO.....	118
CUADRO N°43.....	119
BALANCE DE MATERIA EN EL LAVADO.....	119
CUADRO N°44.....	120
BALANCE DE MATERIA EN EL BLANQUEADO.....	120
CUADRO N°45.....	121

BALANCE DE MATERIA EN LA SEPARACIÓN CARNE/HUESO	121
CUADRO N° 46.....	121
BALANCE DE MATERIA EN EL REFINADO	121
CUADRO N° 47.....	122
BALANCE DE MATERIA EN EL MOLDEADO	122
CUADRO N° 48.....	123
BALANCE DE MATERIA EN EL EMPACADO.....	123
CUADRO N° 49.....	127
FORMULACION ADECUADA PARA ELABORACION DE ANALOGOS.....	127
CUADRO N° 50.....	128
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE FORMULACIÓN, MEZCLADO.....	128
CUADRO N°51.....	129
RESULTADOS PARA LA CONSISTENCIA	129
CUADRO N°52.....	131
RESULTADOS DE PH.....	131
CUADRO N° 53.....	132
RESULTADOS PARA EL SABOR.....	132
CUADRO N° 54.....	134
RESULTADOS DE COLOR.....	134
CUADRO N°56.....	140
BALANCE DE MATERIA EN LA FORMULACIÓN/AMASADO.....	140
CUADRO N° 57	143
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO EVALUACION DE ESPESANTES	143
CUADRO N°58.....	144
RESULTADOS PARA LA TEXTURA.....	144
CUADRO N° 59.....	146
RESULTADOS PARA EL PH.....	146
CUADRO N°60.....	148
RESULTADOS PARA EL SABOR.....	148
CUADRO N°61.....	150

RESULTADOS PARA EL OLOR.....	150
CUADRO N°62.....	153
BALANCE DE MATERIA EN LA EVALUACIÓN DEL ESPESANTE.....	153
CUADRO N° 63.....	155
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE FRITADO	155
CUADRO N°64.....	156
RESULTADOS PARA EL SABOR.....	156
CUADRO N° 65.....	157
RESULTADOS PARA EL OLOR.....	157
CUADRO N°66.....	159
RESULTADOS PARA LA APARIENCIA	159
CUADRO N° 67.....	161
RESULTADOS PARA LA CONCISTENCIA.....	161
CUADRO N° 68.....	163
BALANCE DE MATERIA EN EL FRITADO.....	163
CUADRO N° 28.....	166
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE VIDA ÚTIL.....	166
CUADRO N°69.....	168
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE VIDA ÚTIL.....	168
CUADRO N°70.....	180
PRODUCCIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS ANÁLOGOS DE PESCADOS (HOT DOG DE POTA)	180
CUADRO N°71.....	181
COEFICIENTES DE CORRELACIÓN Y DETERMINACIÓN.....	181
CUADRO N°72.....	181
PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN	181
CUADRO N°73.....	182
IMPORTACIÓN DE PRODUCTOS ANÁLOGOS DE PESCADOS (HOT DOG DE POTA)	182
CUADRO N°74.....	183

EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS ANÁLOGOS DE PESCADOS (HOT DOG DE POTA)	183
.....	
CUADRO N°75	184
OFERTA TOTAL DE PRODUCTOS ANÁLOGOS DE PESCADOS (HOT DOG DE POTA)	184
.....	
CUADRO N°76	186
DEMANDA DE PRODUCTOS ANÁLOGOS DE PESCADOS (HOT DOG DE POTA)	186
CUADRO N°77	187
COEFICIENTES DE CORRELACIÓN Y DETERMINACIÓN	187
CUADRO N°78	187
DEMANDA INSATISFECHA	187
CUADRO N°79	188
PRECIO DE PRODUCTOS ANÁLOGOS DE PESCADOS (HOT DOG DE POTA)	188
CUADRO N°80	191
DEMANDA INSATISFECHA	191
CUADRO N° 81	195
MACROLOCALIZACIÓN- ALTERNATIVAS DE TERRENO	195
CUADRO N° 82	195
MACROLOCALIZACIÓN- ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCIÓN	195
CUADRO N° 83	195
MACROLOCALIZACIÓN- ALTERNATIVAS DE MATERIA PRIMA	195
CUADRO N° 84	196
MACROLOCALIZACIÓN- ALTERNATIVAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	196
CUADRO N° 85	196
MACROLOCALIZACIÓN- ALTERNATIVAS DE AGUA	196
CUADRO N° 86	197
MICROLOCALIZACIÓN- ALTERNATIVAS DE TERRENO	197
CUADRO N° 87	198
MICROLOCALIZACIÓN- ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCIÓN	198
CUADRO N° 88	198
MICROLOCALIZACIÓN- ALTERNATIVAS DE MATERIA PRIMA	198

CUADRO N° 89.....	199
MICROLOCALIZACIÓN- ALTERNATIVAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	199
CUADRO N° 90.....	199
MICROLOCALIZACIÓN- ALTERNATIVAS DE AGUA	199
CUADRO N° 91.....	200
GRADO DE PONDERACIÓN	200
CUADRO N° 92.....	200
ESCALA DE CALIFICACIÓN	200
CUADRO N° 93.....	201
COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	201
CUADRO N°96.....	204
BALANCE DE MATERIA EN LA RECEPCIÓN	204
CUADRO N°97.....	205
BALANCE DE MATERIA EN LA SELECCIÓN	205
CUADRO N°98.....	205
BALANCE DE MATERIA EN EL LAVADO	206
CUADRO N°99.....	206
BALANCE DE MATERIA EN EL DESCABEZADO, EVISCERADO Y FILETEADO	206
CUADRO N°100.....	207
BALANCE DE MATERIA EN EL LAVADO	207
CUADRO N°101.....	207
BALANCE DE MATERIA EN LA SEPARACIÓN CARNE/HUESO	208
CUADRO N° 102.....	208
BALANCE DE MATERIA EN EL LAVADO	208
CUADRO N° 103.....	209
BALANCE DE MATERIA EN EL BLANQUEADO	209
CUADRO N°104.....	210
BALANCE DE MATERIA EN LA SEPARACIÓN CARNE/HUESO	210
CUADRO N°105.....	211
BALANCE DE MATERIA EN EL REFINADO	211

CUADRO N°106.....	211
CUADRO N°107.....	212
BALANCE DE MATERIA EN EL EMPACADO.....	212
CUADRO N° 108.....	213
BALANCE DE MATERIA EN EL CONGELADO	213
CUADRO N°109.....	213
BALANCE DE MATERIA EN EL DESCONGELADO	213
CUADRO N°110.....	214
BALANCE DE MATERIA EN LA FORMULACIÓN/AMASADO.....	214
CUADRO N°111.....	216
BALANCE DE MATERIA EN EL MOLDEADO/ EMPANIZADO	216
CUADRO N°112.....	216
BALANCE DE MATERIA EN EL FRITADO.....	216
CUADRO N°113.....	217
BALANCE DE MATERIA EN EL EMPAQUE.....	217
CUADRO N°114.....	218
BALANCE DE MATERIA EN EL CONGELADO	218
CUADRO N°115.....	218
BALANCE DE MATERIA EN EL ALMACENADO.....	218
CUADRO N°116.....	225
REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA.....	225
CUADRO N°117.....	225
REQUERIMIENTO DE INSUMOS.....	225
CUADRO N°118.....	226
REQUERIMIENTO DE AGUA	226
CUADRO N°119.....	227
REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	227
CUADRO N°121.....	274
REQUERIMIENTO DE PERSONAL.....	274
CUADRO N° 122.....	279

MEDIADAS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	279
CUADRO N° 123.....	280
CÁLCULO DE ÁREAS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	280
CUADRO N° 124.....	281
ÁREA TOTAL PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA	281
CUADRO N° 125.....	290
COSTO DE TERRENO - AREA POR ZONA.....	290
CUADRO N° 126.....	290
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES	290
CUADRO N° 127	292
COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO.....	292
CUADRO N° 128	293
COSTOS DE MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA.....	293
CUADRO N° 129	294
COSTO DE VEHÍCULO.....	294
CUADRO N°130.....	294
CUADRO RESUMEN – INVERSIÓN TANGIBLE	294
CUADRO N° 131.....	295
INVERSION INTANGIBLES.....	295
CUADRO N° 132.....	296
INVERSIÓN FIJA TOTAL PARA EL PROYECTO	296
CUADRO N°133.....	297
COSTOS DE MATERIAS PRIMAS	297
CUADRO N° 134.....	298
COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	298
CUADRO N°135.....	299
COSTOS DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE	299
CUADRO N° 136.....	299
COSTOS DIRECTOS.....	299
CUADRO N° 137.....	300

COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS.....	300
CUADRO N° 138.....	301
COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA	301
CUADRO N° 139.....	302
CUADRO N° 140.....	303
COSTO DE MANTENIMIENTO.....	303
CUADRO N°141.....	304
COSTO DE SEGUROS	304
CUADRO N°142.....	305
COSTOS DE SERVICIOS	305
CUADRO N° 143.....	305
IMPREVISTOS.....	305
CUADRO N° 144.....	306
GASTOS DE FABRICACIÓN.....	306
CUADRO N° 145.....	307
COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	307
CUADRO N° 146.....	308
GASTOS DE REMUNERACIÓN DEL PERSONAL.....	308
CUADRO N° 147.....	309
GASTOS ADMINISTRATIVOS	309
CUADRO N° 148.....	310
GASTOS DE VENTAS.....	310
CUADRO N° 149.....	310
GASTOS DE OPERACIÓN.....	310
CUADRO N° 150.....	311
CAPITAL DE TRABAJO	311
CUADRON°151	312
TOTALDEINVERSION	312
CUADRO N° 152.....	314
ESTRUCTURA DEL FINACIAMIENTO	314

CUADRO N° 153.....	316
SERVICIO DE DEUDA COFIDE.....	316
CUADRO N° 154.....	317
RESUMEN DE LA DEUDA DE COFIDE.....	317
CUADRO N° 155.....	318
EGRESOS ANUALES.....	318
CUADRO N° 156.....	319
GASTOS FINANCIEROS.....	319
CUADRO N° 157.....	320
COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES.....	320
CUADRO N° 158.....	322
EGRESOS PROYECTADOS (US \$).....	322
CUADRO N° 159.....	324
INGRESOS ANUALES.....	324
CUADRO N° 160.....	324
INGRESOS ANUALES.....	324
CUADRO N° 161.....	326
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS.....	326
CUADRO N° 163.....	337
VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO (VAN-E).....	337
CUADRO N°164.....	339
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIR-E).....	339
CUADRO N° 165.....	341
RELACION DE BENEFICIO COSTO ECONOMICO (B/C –E).....	341
CUADRO N°166.....	343
VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VAN-F).....	343
CUADRO N°167.....	344
TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIR-F).....	344
CUADRO N°168.....	345
RELACION BENEFICIO COSTO FINANCIERO (B/C - F).....	345

CUADRO N° 169.....	346
RESUMEN DE INDICADORES ECONOMICOS Y FINANCIEROS	346

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL COLOR EN LAVADO – BLANQUEADO DE LA PASTA DE SURIMI	110
TABLA N° 2 : COMPARACION DE FACTORES	111
TABLA N° 3: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL OLOR EN LAVADO – BLANQUEADO DE LA PASTA DE SURIMI	112
TABLA N° 5: COMPARACION DE FACTORES	131
TABLA N° 6: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL PH EN LA FORMULACION DE LOS ANALOGOS.....	132
TABLA N° 7: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL SABOR EN LA FORMULACION DE LOS ANALOGOS.....	133
TABLA N° 8: COMPARACION DE FACTORES	134
TABLA N° 9: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL COLOR EN LA FORMULACION DE LOS ANALOGOS.....	135
TABLA N° 10: COMPARACION DE FACTORES	136
TABLA N° 11: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL OLOR EN LA FORMULACION DE LOS ANALOGOS.....	137
TABLA N° 12: COMPARACION DE FACTORES	138
TABLA N° 13: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA TEXTURA EN LA EVALUACION DE LOS ESPESANTES.....	144
TABLA N° 14: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA TEXTURA EN LA EVALUACION DE LOS ESPESANTES.....	146
TABLA N° 15: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA TEXTURA EN LA EVALUACION DE LOS ESPESANTES.....	149
TABLA N° 16: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA TEXTURA EN LA EVALUACION DE LOS ESPESANTES.....	151
TABLA N° 17: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL SABOR EN EL FRITADO.....	157
TABLA N°18 : ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL OLOR EN EL FRITADO.....	158

TABLA N°19 : ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA APARIENCIA EN EL FRITADO.....160

TABLA N°20 : ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA CONCISTENCIA EN EL FRITADO162

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICA N° 1 CONSUMO APARENTE DE ANÁLOGOS DE COLITAS DE CAMARÓN.....45

GRÁFICA N°2170

ACIDEZ PARA VIDA ÚTIL170

GRÁFICA N°3170

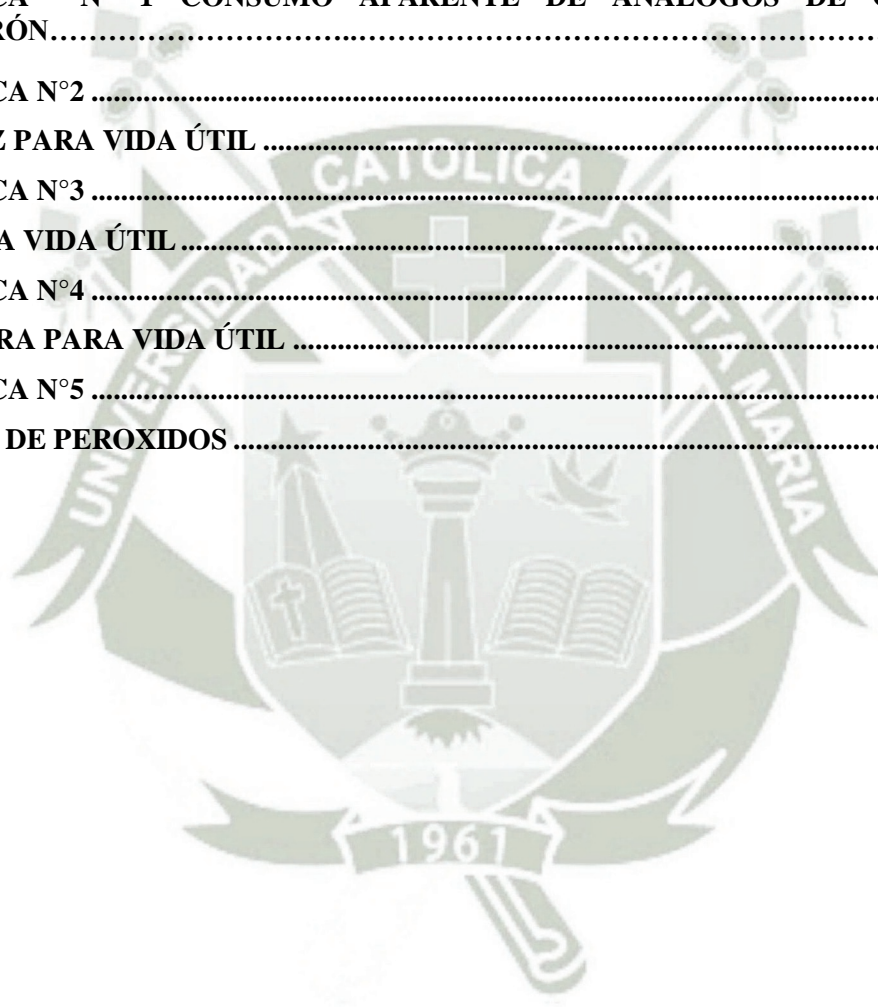
Ph PARA VIDA ÚTIL170

GRÁFICA N°4171

TEXTURA PARA VIDA ÚTIL171

GRÁFICA N°5172

INDICE DE PEROXIDOS172



PRESENTACIÓN

**SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS.**

**SEÑOR DIRECTOR DEL PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIA ALIMENTARIA.**

SEÑORES JURADOS DEL JURADO DICTAMINADOR:

De conformidad con las disposiciones del reglamento de Grados y Títulos del Programa Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria, ponemos a su consideración el presente trabajo titulado: **“INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA – TECNOLÓGICA PARA ESTABLECER PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN DE ANÁLOGOS DE COLITAS DE CAMARÓN, A PARTIR DE SURIMI DE DORADO (CORYPHAENA HIPURUS LINNAEUS), DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MAQUINA EMBUTIDORA”**, el cual, de merecer su aprobación nos permitirá optar por el título profesional de ingeniero de industria alimentaria.

El presente trabajo consta de cuatro capítulos: Planteamiento Teórico, Planteamiento Operacional, Resultados y Discusiones, Propuesta a Nivel de Planta Industrial.

Deseamos manifestar nuestro agradecimiento a las autoridades de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas y, en especial al Programa Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria, por el apoyo en el presente trabajo.

Atentamente

Mily Lucero Cruz Manchego

Fiorella Libertad Flores Jiménez

Bach. Ingeniería de Industria Alimentaria

Bach. Ingeniería de Industria Alimentaria

RESUMEN

El presente trabajo consiste en una investigación científica experimental cuantitativa para obtener un producto de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado, evaluando variables de la materia prima, proceso y del producto final.

Esta investigación nos permitió determinar los parámetros óptimos para la elaboración de un producto análogo de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado y la evaluación de la textura adecuada mediante la realización de pruebas experimentales con las diferentes variables propuestas.

El presente trabajo consta de cuatro capítulos cuyo contenido es el siguiente:

El primer capítulo consta del Planteamiento Teórico, se planteó las variables de estudio, justificaciones, análisis bibliográfico de la materia prima y producto a obtener, los métodos de procesamiento, objetivos e hipótesis.

El segundo capítulo se desarrolla el Planteamiento Operacional, planteando los experimentos y la metodología de la experimentación, las variables a evaluar, el esquema y el diseño experimental.

El tercer capítulo comprende los Resultados y Discusiones de la Investigación en base a todos los experimentos planteados en el capítulo anterior. Primeramente la materia prima es sometida a análisis fisicoquímico, sensorial y microbiológico, para conocer su calidad inicial.

Como primer experimento se planteó el blanqueado, resultando óptimo el blanqueado con ácido cítrico a un tiempo de 10 min, ya que obtenemos una carne de pescado libre de olor y color mediante sucesivos lavados.

La formulación óptima de la pasta de surimi de dorado está conformada por el 15% de maicena, 5% de sal, 0.4% de GMS, 0.3% de pimienta, 0.1% de comino, 10.9% de hielo, 0.1% de polifosfatos, 0.25% de conservante, 2% de coral de marisco, 0.2% de almidón modificado de trigo; debido a que nos permite brindar una mejor consistencia al producto

así como evitar la ruptura de esta para obtener un producto con adecuadas cualidades nutritivas y sensoriales; el mezclado a 3 min para obtener un producto estable.

En el tipo de espesante se utilizó tres espesantes: almidón(A), harina (H), almidón-harina (AH); la cual se evaluó mediante el uso de una embudidora, utilizando tripas de celulosa para formar pequeñas salchichas a partir de la pasta; resultando el AH como el mejor espesante y obteniendo un producto homogéneo y con la textura adecuada.

Los parámetros óptimos para el frito son: temperatura del aceite de 180°C y 1 minuto de tiempo de frito en el aceite; ya que con estos parámetros nos permite obtener un frito homogéneo y con cualidades comestibles adecuadas.

El tiempo de vida útil del producto es de 90 días a una temperatura de -8 °C (congelación)

En el cuarto capítulo, Propuesta a Escala Industrial, se realizó el estudio de localización de planta, determinando la instalación de la misma en el parque industrial de Rio Seco en la provincia de Arequipa, según la evaluación establecida por el método de Ranking, la planta tendrá una capacidad de producción de 2610030.0 TM/año, operando 300 días al año durante 8 horas al día.

ABSTRACT

The present work is a quantitative experimental scientific research to get a product analogs shrimp tails from surimi paste gold, evaluating variables of the raw material, process and final product.

This research allowed us to determine the optimal parameters for the development of a similar product of shrimp tails from surimi paste golden and evaluation of the right texture by conducting experimental tests with different variables proposed.

This work consists of four chapters which reads as follows:

The first chapter consists of Theoretical approach, the study variables, justifications, literature review of the raw material and product to obtain, processing methods, objectives and hypotheses raised.

The second chapter develops the operational approach, raising the experiments and the methodology of experimental variables to assess the scheme and experimental design.

The third chapter covers the Results and Discussion of Research based on the experiments outlined in the previous chapter. First the raw material is subjected to physic-chemical and sensory analysis for its initial quality.

As a first experiment raised bleaching, bleaching resulting optimal citric acid, since we get a free fish meat odor and color by successive washes.

The optimum formulation of surimi paste gold is composed of 10% cornstarch, 0.52% salt, 0.2% GMS, 0.3% pepper, 0.1% cumin, 10.4% ice, 0.1% polyphosphate, 0.25 % preservative, because it allows us to provide a better product consistency and avoid breaking this to obtain a product with adequate nutritional and sensory qualities.

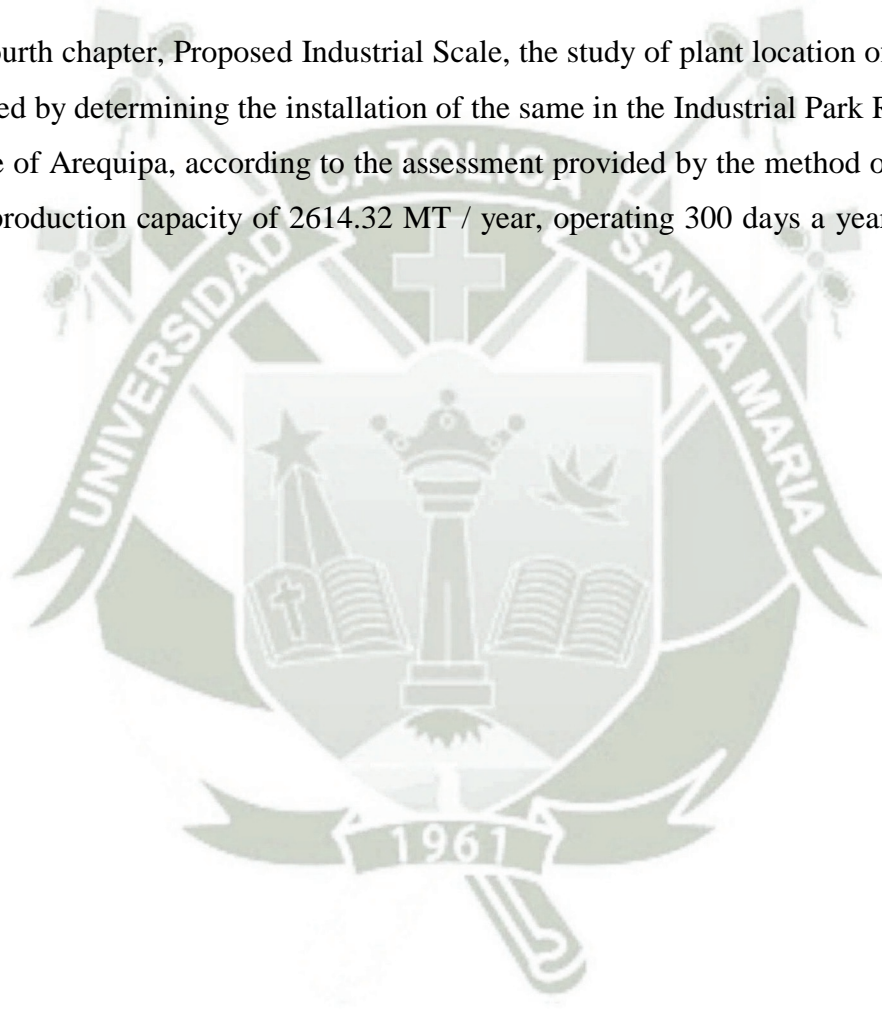
Three types of thickeners are used in the texture: starch (A), flour (H), starch-meal (AH); which was evaluated by the use of a filler, using natural casing to form small sausages from the paste; HA and resulting in better thickener and obtain a homogeneous product with the right texture.

The optimal parameters for frying are: oil temperature 180 ° C and 1 minute of frying time on oil; since these parameters allows us to obtain homogeneous and suitable edible frying qualities.

The optimal type of packaging for shrimp tails analogs is the polietilen bags for the best conservation.

The useful life of the product is 90 days at -8°C.

In the fourth chapter, Proposed Industrial Scale, the study of plant location of the plant was performed by determining the installation of the same in the Industrial Park Rio Seco in the province of Arequipa, according to the assessment provided by the method of ranking, will have a production capacity of 2614.32 MT / year, operating 300 days a year for 8 hours a day.



AGRADECIMIENTOS

A Dios por habernos permitido llegar hasta este punto, por estar con nosotras en cada paso que damos, por habernos puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido nuestro soporte y compañía durante todo este tiempo y por su infinita bondad y amor.

A nuestras madres Lourdes y Norma por ser nuestras amigas, cómplices y confidentes, por su comprensión, ejemplo y amor. Gracias por enseñarnos siempre a luchar para conseguir todo lo que nos propongamos y hacernos ver las cosas más fáciles de lo que son.

A nuestros padres Rómulo e Isaac por su apoyo, confianza y cariño. Gracias por hacernos realidad nuestro sueño, por alentarnos a ser mejores personas a través de sus ejemplos, por enseñarnos a hacer las cosas bien.

A nuestros hermanos Alex, Alisson y Steven, gracias por su comprensión, paciencia y cariño. Saben que siempre podrán contar con nuestro apoyo.

A nuestras amigas Milagros, Deysi por su cariño, por sus consejos, por su apoyo en los buenos y malos momentos que compartimos durante 5 años y porque cada una de ustedes siempre nos enseñó cosas nuevas.

A los Ingenieros Danissa Paredes Muñoz, Jose Salas, Raul Paz y Martha Arenas por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis.

Un agradecimiento especial también para el Ingeniero Carlos Callo por su asesoría, dirección y apoyo incondicional, en el trabajo de investigación y sobre todo por ser la persona que nos motivó y creyó en nosotras para la realización de este proyecto.

Lucero y Fiorella

CAPITULO I – PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Enunciado del Problema:

“Determinar parámetros tecnológicos óptimos para elaborar análogos de colitas de camarón a partir de surimi de carne pescado de dorado, *Coryphaenahippurus* “perico”, determinar los parámetros tecnológicos de diseño para la construcción de una embutidora”, UCSM, 2014.

1.2. Descripción del Problema

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad la obtención de análogos de colitas de camarón, tiene como materia prima para su elaboración, carne de pescado de la variedad de Dorado, mediante un proceso de trozado, lavado, triturado, y adición de aditivos los cuales nos ayudaran a mejorar el color y olor ; se obtendrá una pasta de surimi, que servirá como materia prima para elaborar los sucedáneos de colitas de camarón; posteriormente se realizara un mezclado en la cual se evaluara 3 formulaciones a diferentes tiempos, luego se realizara la adición de 3 tipos de espesantes mediante el uso de una embutidora para su evaluación , pasando luego a un formado, frito evaluando (2 temperaturas y 2 tiempos) y refrigerado; para así obtener nuestro producto ya terminado.

1.3. Área de Investigación

La elaboración de productos análogos de colitas de camarón, que tienen como materia prima el surimi de “dorado”, se enmarca dentro del Área experimental de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas, en el área de la Ingeniería de Industria Alimentaria, en el campo de Tecnología de Productos Pesqueros.

1.4. Análisis de Variables

Para el desarrollo del presente trabajo, nos planteamos determinar parámetros tecnológicos que permitan obtener una pasta de surimi a partir de la carne de “dorado” (*Coryphaenahippurus*), para luego mediante experimentaciones de laboratorio, determinar una formulación óptima y obtener mediante tratamiento de la pasta de surimi, a las cuales se le agregarán ingredientes y aditivos que posibiliten obtener análogos de colitas de camarón.

1.4.1. Variables de la Materia Prima: Dorado

Se determina y/o controla por análisis:

- Análisis sensorial
- Análisis físico-químico

1.4.2. Variables en el proceso

a) Experimento N°1

- . B₁ Ácido cítrico
 - t₁ = 5 min
 - t₂ = 10 min
 - t₃ = 15 min
- . B₂ Ácido ascórbico
 - t₁ = 5 min
 - t₂ = 10 min
 - t₃ = 15 min

b) Experimento N°2

- F₁, F₂, F₃
 - t₁ = 3 min
 - t₂ = 5 min

c) *Experimento N°3*

E_1 = almidón de maíz

E_2 = harina

E_3 = almidón de maíz + harina

d) *Experimento N°4*

$T_1 = 170^\circ\text{C}$ $t_1 = 1 \text{ min}$

$t_2 = 2 \text{ min}$

$T_2 = 180^\circ\text{C}$ $t_1 = 1 \text{ min}$

$t_2 = 2 \text{ min}$

1.4.3. Experimento vida en anaquel

$T_1 = -8^\circ\text{C}$

$t_1 = 2 \text{ días}$

$T_2 = 6^\circ\text{C}$

$t_2 = 4 \text{ días}$

$T_3 = 20^\circ\text{C}$

$t_3 = 6 \text{ días}$

$t_4 = 8 \text{ días}$

$t_5 = 10 \text{ días}$

$t_6 = 12 \text{ días}$

$t_7 = 14 \text{ días}$

- Análisis físico-químico, microbiológico, químico proximal, y sensorial del producto final.
- Grado de aceptación del producto final.

1.5. Interrogantes de la Investigación

Las interrogantes que se plantean son:

- ¿Qué características físico-químicas, sensoriales, químico proximales, deberá presentar la materia prima?
- ¿Cuál será el agente blanqueador óptimo para obtener la pasta de surimi?
- ¿Cuál será el tiempo óptimo de blanqueado para obtener la pasta de surimi?
- ¿Cuál será la formulación óptima para la elaboración de sucedáneos de colitas de camarón?
- ¿Cuál será el tiempo óptimo en el mezclado para la elaboración de sucedáneos de colitas de camarón?
- ¿Cuál será el espesante adecuado para mejorar la textura de los análogos de colitas de camarón?
- ¿Cuál será la temperatura y tiempo óptimo en el proceso de fritado para la elaboración de sucedáneos de colitas de camarón?
- ¿Cuál será el tiempo de vida útil del producto a elaborar?
- ¿Qué características físico-químicas, sensoriales, químico proximales deberá presentar el producto: análogos de colitas de camarón?
- ¿Cuál será el grado de aceptación del producto final?
- ¿Cuáles serán las variables de diseño y construcción de la embutidora?

1.6. Tipo de Investigación

El presente trabajo se va a desarrollar dentro del campo científico experimental, ya que se realizarán pruebas a nivel de laboratorio para determinar los parámetros óptimos que permitan obtener análogos de colitas de camarón a partir de surimi de dorado.

1.7. Justificación del Problema

1.7.1. Aspecto General:

El surimi de pescado de dorado así como de otras variedades de pescado no son bien aprovechadas, el surimi no es un alimento que pueda ser consumida directamente, pero puede ser utilizada como materia prima para la elaboración de diversos productos, entre ellos análogos de colitas de camarón y otros. Mediante adecuados tratamientos de procesamiento, así como de envasado y conservación, estos productos pueden ser fácilmente transportados y llegar a diferentes puntos de consumo masivo.

1.7.2. Aspecto Tecnológico:

El presente trabajo plantea la utilización de tecnología de procesamiento de productos hidrobiológicos, obtención de surimi a partir de carne pescado de dorado, para obtener sucedáneos de colitas de camarón. La tecnología para elaboración de surimi alcanzado notable desarrollo en los últimos años, ya que caracterizará un producto de bajo costo y gran contenido nutritivo; análogo de camarón es un producto que puede tener gran aceptación por su gran versatilidad para ser consumido directamente o como acompañamiento de una gran variedad de platos, previo tratamiento térmico.

De allí la posibilidad de darle un valor agregado a la carne de dorado.

1.7.3. Aspecto Social:

Los productos hidrobiológicos toman especial relevancia en la alimentación de nuestra población (consumidor), con la oferta de una serie de alimentos que tienen como materia prima carne de toda clase de pescados; el surimi es una pasta que puede ser tratada para ser procesada en un producto acabado como los sucedáneos de las colitas de camarón, siendo este un beneficio para el pescador ya que le permitirá tener una mayor demanda en la materia prima, nosotros como empresarios; así mismo el consumidor porque obtendrá un producto saludable y de bajo costo.

1.7.4. Aspecto Económico

La industrialización de sucedáneos o análogos de colitas de camarón puede tener gran importancia, especialmente en el aspecto económico de las pequeñas y medianas empresas que se dedican a elaborar productos hidrobiológicos. Existen gran variedad de productos hidrobiológicos en nuestro litoral marino, que son consumidos en forma directa sin ningún proceso, o transformados como harina de pescado para consumo de animales, entonces resulta de singular importancia económica darle un valor agregado y mejorar económicamente al sector de empresas pesqueras., así como las personas involucradas en su comercialización.

El creciente desarrollo sostenido del sector gastronómico de nuestro país, y la poca ofertas de sucedáneos de mariscos, hacen de por si la necesidad de crear empresas que oferten ésta clase de productos a sectores con gran demanda, como son los restaurantes, los mall o autoservicios, mercados entre otros.

1.7.5. Importancia

La importancia de la elaboración de los análogos de colitas de camarón, radica en la presentación de un producto novedoso que tiene como materia prima el surimi de dorado, la cual, dentro de las variedades de surimi de otros pescados

éstos son exportados como simple pasta, sin darle un valor agregado. Los productos que se proponen realizar en este trabajo de investigación, reúnen adecuadas cualidades nutritivas, de allí también la realización y producción a gran escala de análogos de colitas de camarón

2. Marco Conceptual

2.1. Análisis Bibliográfico

2.1.1. Materia Prima Principal

2.1.1.1. Descripción

- **Clasificación científica**
- **Reino:** Animalia
- **Filo:** Chordata
- **Clase:** Actinopterygii
- **Superorden:** Acanthopterygii
- **Orden:** Perciformes
- **Suborden:** Percoidei
- **Familia:** Coryphaenidae
- **Género:** Coryphaena
- **Especie:** Corypphaenahippurus
- **Otros nombres comunes:** Llampuga, Lampuga, Doirado, Dolphinfish, Goldmakrele, MaihiMahi, Siira. El dorado, lampuga, dorado-delfín, perico o, en inglés, mahi-mahi (palabras de origen hawaiano), es la especie Coryphaenahippurus, un pez marino de la familia corifaénidos o peces-delfín, distribuido cosmopolita por todos los océanos del mundo, en aguas tanto tropicales como subtropicales¹.

Orden: Perciformes **Localización:** Todos los mares tropicales y subtropicales. Mediterráneo.

Características físicas: Tamaño Max. De 210cm; peso Max. de 40kg; y puede durar hasta 5 años. Su coloración se caracteriza por ser llamativo, en el dorso se puede ver un verde u azul intenso mientras los flancos brillan del color del oro con manchitas azules.

Distribución

Es una especie con amplios desplazamientos. Se encuentra en las aguas tropicales y subtropicales en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. Su rango latitudinal es 35°00' N a 35°00' S. En el Pacífico Oriental se distribuye desde San Diego – California (Estados Unidos) hasta Antofagasta (Chile), habitando el pelagial oceánico. Con frecuencia se le encuentra alrededor de las islas oceánicas, ocasionalmente penetra a zonas estuarinas.

Distribución mundial de dorado

En el Perú se presenta normalmente a lo largo de toda la costa asociado a la penetración de lenguas de agua subtropicales superficiales. Vive en aguas de temperatura de 21 – 30°C, pudiendo ser aguas oceánicas o costeras. Su pesca es más intensa durante la primavera y verano y disminuye en otoño e invierno. Sus desplazamientos están asociados a movimientos de las aguas cálidas que constituyen su hábitat.

Es considerado altamente migratorio, el patrón de migración no es totalmente conocido. La temperatura del agua parece ser una influencia importante en los hábitos migratorios, donde el pez prefiere aguas calientes. Dada la ocurrencia periódica del evento El Niño en las aguas del Océano Pacífico esta preferencia tiene claras implicaciones para la disponibilidad de esta especie.¹

^{1,2}http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_inform_blgia_y_pesqueria_perico.pdf

Características del Dorado:

Pez pelágico que suele vivir en alta mar y que se acerca a la costa en cuanto sube la temperatura del agua. Los ejemplares jóvenes acostumbra juntarse en cardúmenes más o menos numerosos que van reduciéndose hasta pasar a una vida solitaria en edad adulta. Los “*Dorados*” son depredadores veloces y oportunistas que se alimentan de peces y cefalópodos; gracias a su velocidad también suelen perseguir con éxito a los peces voladores pero a su vez son víctimas de grandes pelágicas como el Marlin, el Atún y el Emperador. Crece muy rápido y se supone que pocas veces llegue a alcanzar los 5 años de vida; también tiene un ciclo reproductivo muy intenso, pudiendo aparearse más de una vez por temporada.

Anatomía

Caracteres distintivos

Cuerpo alargado, su altura máxima menos del 25% de la longitud estándar en los adultos. Cuerpo esbelto y perfil de la cabeza levemente convexo en ejemplares jóvenes (hasta 30 cm); en machos de mayor talla (de 30 cm a 2 m), el perfil de la cabeza llega a ser vertical por el desarrollo de una cresta ósea; área dentada de la lengua pequeña y ovalada; bandas de dientes presentes en las mandíbulas y en el vómer y los palatinos (paladar). Tiene la aleta dorsal con una base larga que se origina a nivel de la “nuca” (encima de los ojos) y termina sobre el pedúnculo caudal; y es sostenida por 55-66 radios. La aleta anal cóncava también tiene base larga y se origina al nivel medio del cuerpo a la altura del ano y termina sobre el pedúnculo caudal, a su vez es sostenida por 25-31 radios. La aleta caudal es una de las principales características distintivas de esta especie por ser fuertemente ahorquillada.

Las aletas pectorales miden más de la mitad de la longitud de la cabeza. Las aletas ventrales son relativamente grandes y torácicas, están sostenidas por una espina y 5 radios; estas aletas pueden guardarse en una ranura en su base. Las aletas pectorales son relativamente cortas.

Color: en vida, dorso verde - azulado brillante, cambiando a grisáceo verdoso después de la muerte, flancos con reflejos dorados; una hilera de manchas negras paralelas a la dorsal, y una, dos o más hileras en y debajo de la línea lateral; aletas dorsal y anal negras, esta última con un borde blanco; aletas pectorales claras, aleta caudal plateada con reflejos dorados. En los juveniles, los extremos de la caudal son blancos y las aletas pélvicas, negras. Talla máxima 2 m; común 1 m.

Hábitat y biología

Es una especie oceanódroma marina, que viven cerca de la superficie normalmente entre 5 y 10 m de profundidad, llevando a cabo larguísimas migraciones.

Suelen estar en aguas abiertas en alta mar formando cardumen, aunque también se les puede encontrar en la costa. Se alimentan de casi todo tipo de peces y zooplancton, aunque también suelen capturar crustáceos y calamares.

Alcanzan la madurez sexual a los 4 o 5 meses, reproduciéndose en mar abierto, para después aproximarse a la costa cuando suben las temperaturas, permaneciendo los huevos y las larvas como pelágicos.

2.1.1.2. Características Físico-químicas

**CUADRO N° 01
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICO**

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
Ceniza	1.33%
Humedad	77%

FUENTE: Elaboración propia, UCSM 2014

2.1.1.3. Características Bioquímicas

Parasitosis diagnosticadas

En febrero se encontraron los siguientes parásitos en el estómago de dorado:

Digeneos: *Bathycotylecoryphaena* además de Céstodos: *Tentacularia* y nemátodos: *Contracaecum* sp., éstos últimos se encontraron también en la cavidad abdominal e hígado. Se han encontrado parásitos de helmintos en hígado, en la membrana ovárica y testicular, observándose daños en el hígado, esto se debería a una posible migración desde el sistema digestivo hacia otras vísceras (hígado y gónadas) debido a que con los órganos de fijación (ganchos) en caso de *Tentaculariacoryphaena* pueden romper el tejido del sistema digestivo y migrar hacia las gónadas y los músculos enquistándose. Esto se facilita por la rápida descomposición del sistema digestivo por acción de las enzimas de la flora intestinal, lo que permite que estos parásitos puedan penetrar en otras zonas del pez. La mayor incidencia la presentó *Bathycotylecoryphaena* a pesar que el número de los individuos afectados por este organismo fue el menor.

2.1.1.4. Características Microbiológicas

Se han encontrado parásitos en branquias, Crustáceos: *Meimertiagaudichaudii*, Céstodos; *Nybelina* sp. *Tentaculariacoryphaena*, además de Digeneos: *Bathycotylecoryphaena*, y nemátodos: *Contracaecum* sp. En este mes la mayor frecuencia parasitaria la presentó *Tentaculariacoryphaena* y la mayor incidencia parasitaria *Nybelina* sp. En cuanto a *Meimerti* sp. y nemátodos se observaron valores bajos de frecuencia e incidencia parasitaria. En agosto la mayor frecuencia parasitaria fue presentada por *Bathycotyle* y *Tentacularia* encontrándose otro parásito del grupo de los crustáceos: *Caligus* sp. En noviembre, la frecuencia de parásitos digeneos (*Bathycotyle* y *Dinurus*) tiene relación con la talla, observándose mayor número de parásitos en ejemplares más grandes.

El parásito *Tentaculariacoryphaena* es un céstodo que realiza su ciclo biológico empleando hospedadores acuáticos, todos ellos poiquilotérmicos, y por consiguiente carecen de mecanismos fisiológicos y bioquímicos para

parasitar al ser humano. Desafortunadamente las fases larvianas de este parásito miden normalmente más de un centímetro y por consiguiente son fáciles de detectar y naturalmente su presencia causa temor en las personas. En consecuencia, su presencia acarrea un efecto antiestético más no patológico para el ser humano².

2.1.1.5. Usos

La carne de pescado de la variedad dorado, es ofertada en mercados distribuidores al por mayor, también hay plantas de procesamiento estratégicamente ubicadas en distintos puntos cercanos a puertos pesqueros, destacando los del Callao. Especies como la del dorado, se congelan como pescado entero, con o sin cola, en filetes tipo mariposa o individuales con o sin piel.

Todas las actividades están sujetas a estrictos parámetros de control que permiten asegurar la calidad final de los productos procesados.

2.1.1.6. Estadísticas de Producción y Proyección

Demanda del Dorado en la Unión Europea

Situación de consumo en la UE:

La UE para e el 2005 consumió un total de 10.9 millones de toneladas en productos derivados de la pesca. Esto representa el 10% del consumo total mundial en productos derivados de la pesca. Los principales consumidores de la UE son Francia, España, Reino Unido, Italia y Alemania; representando el 70% del total del consumo. En general, si se dividen por bloques o áreas geográficas, los países del Mediterráneo y escandinavos son los que tienen un mayor índice de consumo de los países europeos; mientras, que los países del Centro de Europa no tienen una fuerte tradición de comer productos derivados de la pesca.

²http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_inform_blgia_y_pesqueria_perico.pdf

La tendencia de consumo de productos derivados de la pesca va en aumento, y se prevé que será a largo plazo. Sin embargo, el incremento será en valor y no en cantidad, esto será por los crecientes precios del sector.

Otro factor que llama mucho la atención, es que cada vez más hay una tendencia de consumir productos nuevos derivados de la pesca, en especial aquellos de origen “*tropical*”, pues los consideran exóticos, lo cual generará a largo plazo un gran valor agregado para las empresas de América.

Características de Consumo del Mercado Europeo:

En el caso de las preferencias de preparación de los productos pesqueros, *los europeos se inclinan por aquellas comidas de fácil preparación.*

Productos preparados en forma de botanas, boquitas, en ensaladas (como forma saludable) o bien como parte de una merienda ya preparada para llevar al trabajo. Estos productos dirigen las necesidades de consumo en una variedad de maneras: reduciendo tiempo gastado en preparar comidas, además con meriendas en recetas nuevas o como botanas, se atrae personas que no consumen productos derivados de la pesca habitualmente, y hacen de este tipo de productos un tentempié.

En relación a las compañías importadoras, cada vez más está adquiriendo más fuerza, exigir y adquirir productos que provengan de países consientes con el medio ambiente y su impacto ecológico. Asimismo, aquellos cultivos de peces o productos acuícola producidos en “forma orgánica”, está adquiriendo un gran valor en la UE.

Consumo aparente de la UE en productos pesqueros 1998, 2005, y proyecciones 2010 por Miles de toneladas.

	1998	2005	2010	kg/persona 2005
EU 27	10,449	10,899	10,944	22
Francia	1,918	2,001	1,987	32
España	1,625	1,722	1,573	40
Reino Unido	1,401	1,441	1,454	24
Italia	1,309	1,403	1,427	24
Alemania	1,231	1,238	1,271	15

CUADRO N° 02
PRODUCCIÓN NACIONAL DEL DORADO (miles de toneladas)
Período: 2003-2012

AÑOS	PRODUCCIÓN (miles de t)
2003	35 651
2004	31 456
2005	37 078
2006	33 755
2007	35 333
2008	49 473
2009	57 153
2010	53 359
2011	34 630
2012	14 690

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

CUADRO N° 03
PROYECCIÓN NACIONAL DEL DORADO (miles de toneladas)
Período: 2014-2023

AÑOS	PRODUCCIÓN (miles de t)
2014	34755
2015	36333
2016	50473
2017	58153
2018	54359
2019	35630
2020	15690
2021	37651
2022	15690
2023	37651

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

Cuadro N°4
Coefficientes de correlación y determinación

Modelo	R	R ²	A	B
Lineal	0.4214	0.1776	-1991.9	48594
Exponencial	0.4401	0.1937	49977e^{-0.067}	0
Logaritmico	0.2747	0.0755	-5363ln	45739
Potencial	0.3266	0.1067	47169x ^{-0.204}	0

Fuente: Elaboración propia

El modelo que utilizaremos para la proyección es la exponencial ya que es la que corresponde un R² más cercano a 1

2.1.2. Producto a Obtener

2.1.2.1. Características Principales

El producto a obtener será un análogo de colitas de camarón, teniendo como materia prima surimi de dorado (*Corypphaenahippurus*).

El surimi es un término japonés que nombra al músculo de pescado desmenuzado, lavado con agua, mezclado con anti desnaturalizantes de la proteína y congelado en forma de bloques (Suzuki 1987). Se utiliza como un producto intermedio para la fabricación de gran variedad de alimentos a base de pasta de pescado, para ello el surimi obtenido del dorado, es mezclado con ingredientes y saborizantes, luego es extruido y moldeado de acuerdo al tipo requerido, en nuestro caso colitas de camarón.³

La calidad del surimi es determinada principalmente por su capacidad de formación de gel y por sus atributos de color y ausencia de olor. Factores relacionados a la especie de pescado y a la tecnología del procesamiento del surimi influyen en la calidad del surimi (Areche, 1986; Lanier, 1986).

Información Nutricional

Información nutricional de algunos productos que tienen como materia prima base, surimi de pescado:

CUADRO N° 04

Composición Nutricional Pescado Dorado, Por 100 gramos:

Nutrientes	Cantidad
Energía	97
Proteína	20.50
Grasa Total (g)	0.40
Colesterol (mg)	-
Fibra (g)	-
Calcio (mg)	3.90
Hierro (mg)	0.83

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

³http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/anales/pdf_anales/Vol.LV2003_Arch.3-4.pdf

2.1.2.2. Bioquímica del Producto (surimi de dorado)

El surimi es un derivado del pescado, por lo que, al igual que éste, se considera buena fuente de proteínas de alto valor biológico. En concreto, se conserva hasta un 75% de las proteínas de los pescados empleados como materia prima para su obtención. La cantidad de grasa, en principio baja, depende de los ingredientes añadidos y la de hidratos de carbono (máximo 5%, según norma) se debe al uso de azúcares como sustancias crioprotectoras (protegen las características del producto durante la congelación) y de almidones que consiguen la textura adecuada. Su contenido en vitaminas y minerales y minerales es inferior al del pescado, a excepción del sodio que se utiliza como conservante.

Durante todo el almacenamiento se debe mantener la temperatura del producto a -18°C , o por debajo de ella, y lo mismo durante su transporte, admitiéndose solo pequeñas oscilaciones de temperatura.

Debido al proceso se pierden vitaminas hidrosolubles y algunos minerales.

Dado su contenido en sal, que se añade para conseguir la textura de gel del “surimi”, es importante que personas con hipertensión, insuficiencia cardíaca o retención de líquidos no abusen de esto derivados.

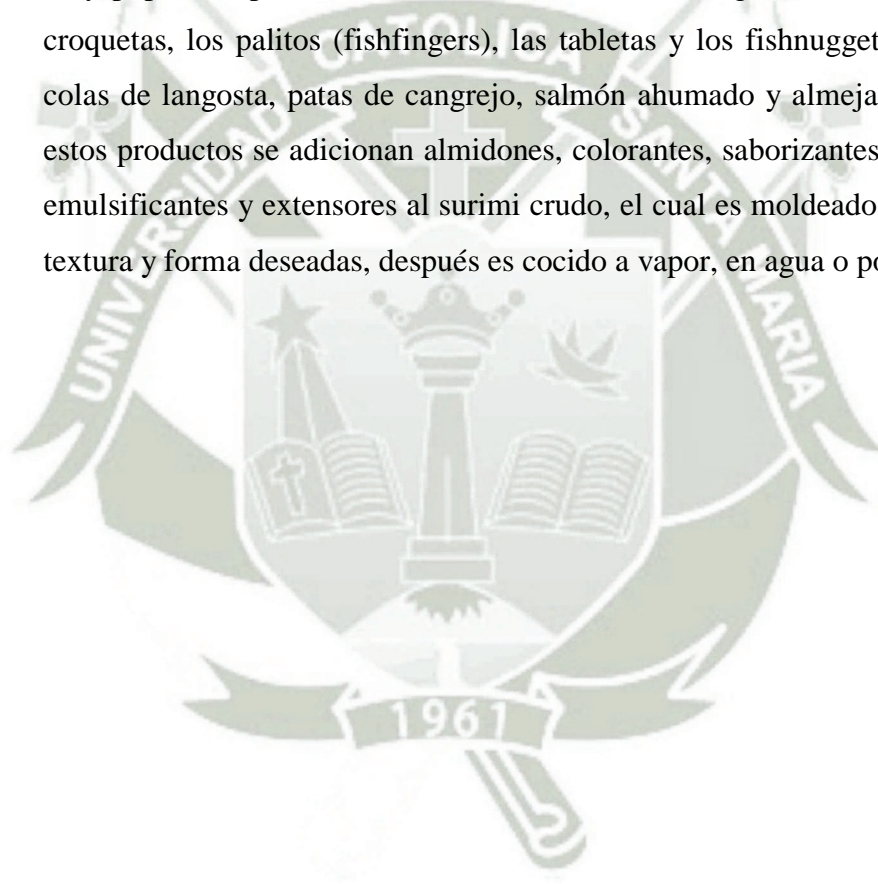
2.1.2.3. Usos

La materia prima (surimi de dorado), servirá para desarrollar experimentalmente una formulación que reúna características similares a las que presentan las colitas de camarón, es decir que tenga color, olor, sabor y textura similares y que puedan ser consumidas de igual manera y ser presentada como análogos a las antes mencionadas. Una de las cualidades por las cuales se recomienda el consumo de las colitas de camarón, es que este producto tendrá un alto contenido proteico y bajo en colesterol. Esta formulación podrá servir, previas modificaciones en cuanto a su contenido en insumos, como materia prima base para preparar otras variedades de productos. Mediante adecuado

tratamiento de envasado y almacenamiento, éste producto podrá ser de fácil transporte y ser ofertado en diversas regiones de nuestro país.

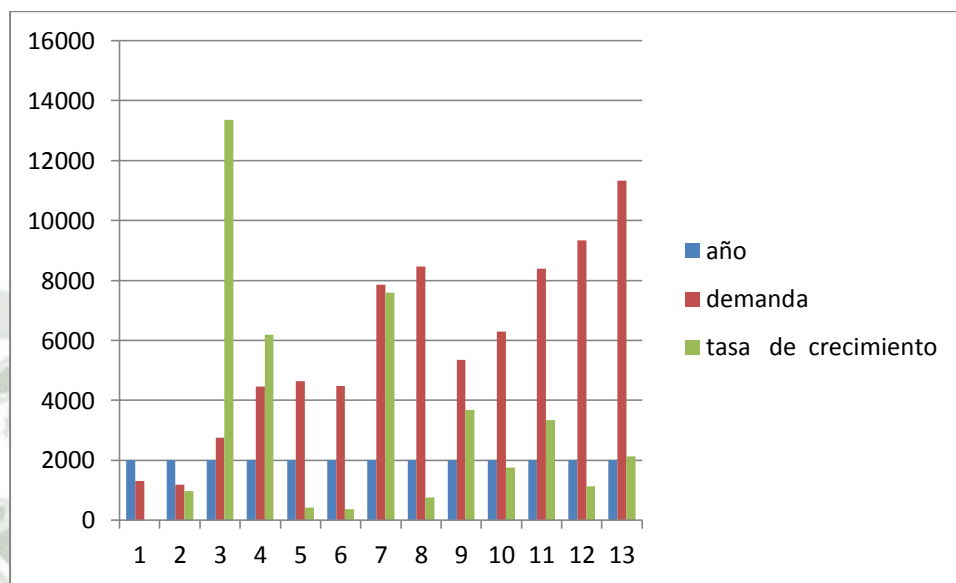
2.1.2.4. *Productos similares*

En el mercado se tienen productos procesados que tiene como materia prima, base de pulpa de pescado lavada (surimi) o sin lavar (minced), a las cuales se han incorporado operaciones básicas de preformado se tienen entre ellos los empanados y rebozados, precocidos y/o prefritos o listos para su consumo previa descongelación y calentamiento. Destacan por su gran consumo y siendo muy populares por su consumo masivo, las hamburguesas, las milanesas, las croquetas, los palitos (fishfingers), las tabletas y los fishnuggets, análogos de colas de langosta, patas de cangrejo, salmón ahumado y almeja. Para elaborar estos productos se adicionan almidones, colorantes, saborizantes, estabilizantes emulsificantes y extensores al surimi crudo, el cual es moldeado para formar la textura y forma deseadas, después es cocido a vapor, en agua o por fritura.



2.1.2.5. Estadísticas de Consumo Aparente de Análogos de colitas de camarón

GRAFICA N° 1



El consumo aparente mostrado en la gráfica, se calcula tomando en cuenta la demanda en los últimos años 2001 - 2013 y la tasa de crecimiento calculado por diferencia. El primer año sirve de base por eso no tiene tasa de crecimiento, en el 2003 la tasa aumenta notablemente, para luego descender en el año 2006 muestra la menor tasa, es partir de este año que la tasa se hace constante teniendo un crecimiento no desproporcionado.

2.1.2.6. Normas Nacionales y/o Internacionales

CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA EL PESCAO Y LOS PRODUCTOS PESQUEROS (CAC/RCP 52-2003)

SURIMI CONGELADO

- Capacidad de formación de gel Capacidad del surimi de formar un gel elástico cuando la carne de pescado se desmenuza con adición de sal, se le da una forma y se calienta. Esta elasticidad es una propiedad de la miosina, componente primario de la proteína miofibrilar. Carne lavada Carne de pescado que se ha lavado y de la que se ha escurrido el agua. Componentes

hidrosolubles Todas las proteínas, sustancias orgánicas y sales inorgánicas hidrosolubles contenidas en la carne de pescado. Depuración Procedimiento que consiste en eliminar de la carne lavada, mediante un refinador, las pequeñas espinas, tendones, escamas y trozos de carne sanguinolenta que podrían no mezclarse adecuadamente en el producto final, a fin de aumentar la concentración de proteína miofibrilar.

- Desaguado Eliminación del agua en exceso de la carne de pescado picada. Lavado Procedimiento mediante el cual se eliminan con agua fría la sangre y los componentes hidrosolubles del pescado picado, empleando un filtro rotatorio, a fin de aumentar la concentración de proteína miofibrilar.
- Productos a base de surimi Toda una gama de productos elaborados a partir del surimi con adición de ingredientes y aromas, como el «gel de surimi» y productos análogos a base de moluscos.
- Proteína miofibrilar Término genérico que designa las proteínas de los músculos esqueléticos, como la miosina y la actina.
- Surimi congelado Producto de proteína de pescado destinado a elaboración ulterior, que se ha obtenido tras el descabezado, eviscerado y limpieza del pescado fresco y la separación mecánica entre el músculo comestible y la piel y espinas del animal. Posteriormente el músculo de pescado picado se lava, se depura, se desagua, se mezcla con ingredientes alimentarios crioprotectores y se congela.

2.1.3. Procesamiento: Métodos

2.1.3.1. Métodos de procesamiento

El surimi es un concentrado con alto contenido de proteína miofibrilar, este proviene del músculo de pescado picado, posee alto valor nutricional, así como gran capacidad gelificante y capacidad de retención de agua.

La elaboración de gran variedad de productos que tiene como materia prima surimi de pescados es una técnica que tiene su origen en el Japón hacia tiempos antiquísimos, no obstante en Europa y Estados Unidos era desconocida antes de 1979, el desarrollo industrial posibilitó el descubrimiento en los años 60 el de mantener el surimi en estado congelado mediante la adición de crioprotectores(Suzuki 1981; Lee, 1984; Tanikawua, 1985; Pigott, 1986; Sano; Roussel, 1988).

El desarrollo para obtener productos análogos a otros productos pesqueros a partir de surimi, tuvo su origen en el Japón, con el análogo de pata de cangrejo, actualmente se han desarrollado análogos de otras variedades de productos pesqueros. Se obtiene surimi de diversas características, dependiendo del producto análogo a producirse, es así que la sardina (*Sardina spp*) y el jurel (*Trachurus spp*) producen un surimi de color grisáceo y de aroma algo más pronunciado que el de pescados magros.

El surimi tiene la propiedad de capacidad de formación de geles homogéneos termoestables y han sido extensamente estudiados(Okada, 1963; Suzuki, 1981; Lee, 1984, 1986; Roussel, 1988)⁴, para que se formen los geles a partir de proteína miofibrilar es necesario que la miosina y F-actina se solubilizan. La solubilización parcial de las proteínas se produce al añadir sal e interaccionar con residuos ácidos y básicos de los aminoácidos. Se produce así la ruptura de enlaces iónicos entre proteínas miofibrilares y las proteínas incrementan su afinidad por el agua y se disuelven (Niwa, 1985 y 1992). A medida que se van solubilizando las proteínas, tiene lugar el fenómeno de repolimerización de la actomiosina por la interacción de la miosina con los filamentos de actina, que determina la gelificación (Niwa, 1992). Al solubilizar la proteína miofibrilar amasándola con sal se forma una pasta viscosa (sol), para posteriormente establecerse diferentes tipos de enlaces responsables de la formación del gel.

⁴Influencia De Factores Fisico-Quimicos En La Formacion De Geles Elaborados Con Surimi De Sardina (Sardina pilchardus)Cristina AlvarezGomez De SeguraMadrid, 1993

El amasado del *surimi* con la sal debe realizarse a bajas temperaturas para evitar fenómenos de desnaturalización. La formación del gel definitivo se consigue una vez solubilizada la proteína por la aplicación de un tratamiento térmico aunque si este no se realiza se puede llegar a formar un gel utilizando temperaturas incluso de refrigeración durante tiempos prolongados.

Dependiendo de la temperatura y el tiempo utilizados se establecen diferentes tipos de enlaces que dan lugar a la formación de distintos tipos de gel final. Cuando se realiza productos que tienen con materia prima *surimi* a la cual se va agregar ingredientes, para elabora análogos se precisa de poca cantidad de agua, a partir de la cual ejercen un efecto positivo en la textura del gel.

2.1.3.2. Problemas Tecnológicos

La elaboración de pasta de *surimi* materia prima para la elaboración de análogos de colitas de camarón, comprende de una serie de operaciones, que van desde una adecuada selección de la materia prima hasta la elaboración del producto final, de allí que los problemas tecnológicos que puede presentar éste proceso son:

- Emular el sabor y textura del camarón a partir de la pasta de *surimi*.
- La calidad bacteriológica del pescado; ya que la descomposición de la carne de pescado se inicia una vez realizada la pesca, dependiendo de tener ésta, al mantener el pescado a temperaturas bajas una vez realizada la pesca.
- La calidad física: ésta depende del tipo de manipulación a la que se somete la materia prima es decir el pescado, la estructura de la carne de pescado será de mejor calidad cuando reúna cualidades de tamaño, y tipo de manipulación primaria que ha tenido, esto es en los barcos que proporcionan el pescado.
- El tipo de envase que debe tener el producto, debe reunir adecuadas cualidades de conservación, el producto final al ser conservado a temperaturas bajas, puede presentar cambios físicos en su estructura

2.1.3.3. *MODELOS MATEMÁTICOS*

- **BALANCE MACROSCÓPICO DE MATERIA**

$$\text{Masa Entra} = \text{Masa Sale} + \text{Masa Acumulada}$$

- **BALANCE MICROSCÓPICO DE MATERIA**

$$\text{Masa Entra} = \text{Masa Sale} + \text{Masa Acumulada}$$

- **BALANCE DE ENERGIA**

$$\text{Masa Entra} = \text{Masa Sale} + \text{Masa Acumulada}$$

- **CAPACIDAD DE EMBUTIDORA**

$$\text{Volumen del cilindro} = \frac{D^2 \times \pi \times H}{4}$$

Dónde:

D= diámetro

H = altura

2.1.3.4. *Control de Calidad*

Materia Prima

a) Físico-químico

- **Físico**

Determinación de humedad

Determinación de pH: en base al método potenciométrico.

Determinación de proteínas (Método Kjeldall)

- **Químico**

Determinación de cenizas (Método gravimétrico)

Determinación de fosforo

Determinación de hierro

b) Microbiológico

El análisis microbiológico de la materia prima, es el análisis elemental para tener aseguramiento en la calidad del producto final, es necesario investigar la presencia de microorganismos que puedan alterar la materia prima:

- Aerobios- mesofilos totales
- Salmonella
- E. Coli
- Stafilococusaureus

Todos estos análisis son necesarios para conocer la carga microbiana inicial de la materia prima. Este análisis se debe realizar luego de la clasificación, eviscerado, descabezado y limpieza con agua tratada.

Terminado el proceso tecnológico de elaboración del producto se realizarán nuevos análisis similares a los anteriormente mencionados.

c) Organoléptico

El análisis organoléptico se efectuará sometiendo el producto al análisis de un panel de jueces especializados, los cuales evaluarán aspectos de color, olor, sabor y textura.

2.1.3.5. PROBLEMÁTICA DEL PRODUCTO

A. Producción - Importación

En el país existen varias empresas dedicadas a la elaboración de análogos de productos hidrobiológicos, no obstante no se cuenta con estadísticas de producción por parte de éstas empresas.

B. Evaluación de Comercio y Consumo

El espacio geográfico que cubrirá el producto en su estudio se enmarca dentro del ámbito Regional y Nacional.

C. Competencia y Comercialización

En la actualidad existen productos similares a los que se plantean producir pero a precios relativamente altos, de allí que el producto que se ofertará tendrá precios bajos de allí que se tenga casi asegurado el mercado para el producto análogo a desarrollar.

En cuanto a la comercialización, esta se centrará en el mercado local y los departamentos de la región.

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- “Investigación científica-tecnológica para establecer parámetros de producción de un plato preparado “hígado marinado”, envasado, congelado y su posterior regeneración”. Nayra Alvarado Yaneth, PPIIA, UCSM-2011.

EN ESTA INVESTIGACION APROVECHAMOS LA TECNOLOGIA DE TRANSFORMACION DE UN ALIMENTO POCO CONSUMIDO EN UNO DE RAPIDO CONSUMO.

- **“Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un embutido ahumado tipo chorizo a partir de trucha (*oncorhynchus mykiss*) con diseño y construcción de una maquina mezcladora para chorizo.”** Autor:

Barrios Mamani, Vanessa Medalít Guía Humani, Sonia Teresa Universidad Católica de Santa María- 2014

EN ESTA INVESTIGACION APROVECHAMOS LA TECNOLOGIA DE CONSERVACION QUE SE LE DA A LA TRUCHA AL IGUAL QUE EL DORADO ASI COMO LOS PARAMETROS PARA LA ELBORACION DE UNA MAQUINA.

“Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de una salchicha tipo hot dog ahumada a base de pota (*Dosidicus Gicas*), con inclusión de almidón y la optimización de una moledora de carne.”

Autor: Iparraguirre Alegre, Anyela Veronika Tellez Gallegos, Lizbeth Madeleine Universidad Católica de Santa María- 2008

EN ESTA INVESTIGACION APROVECHAMOS LOS PARAMETROS DE DESODORIZACION PARA EL PESCADO EN NUESTRO CASO DORADO, LA ADICION DE ALMIDONES PARA MEJORAR LAS CARACTERISTICAS DE TEXTURA , SABOR Y APARIENCIA GENERAL EN LA FORMULACION Y ADICION DE ESPESANTES, FINALMENTE EL ENVASADO AL VACIO YA QUE CUMPLE CON REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS Y ES DE FACIL MANEJO.

- **“Determinación de parámetros tecnológicos para la elaboración de conserva de filete de caballa (*scomber japonicus*) ahumado en aceite vegetal mediante diseño y construcción de un horno semi-automático para ahumar pescado”**

Autor: Rmirez Benavides, Evelyn Nataly Vizcarra Díaz, Kelly Carla Universidad Católica de Santa María- 2008

ESTA INVESTIGACION NOS SIRVIO PARA UTILIZAR METODOS DE CONSERVACION, ASI CMO PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO DE LA MAQUINA.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

El objetivo principal de la presente investigación es determinar los parámetros tecnológicos de proceso para la elaboración de un análogo de colitas de camarón, de adecuadas características físico-químicas y sensoriales óptimas para el consumo humano.

4.2. Objetivos específicos

- Obtener carne de pescado libre de olor y color mediante sucesivos lavados.
- Determinar el agente blanqueador y tiempo para la obtención de una pasta decolorada.
- Determinar la formulación y tiempo óptimos, que debe tener la pasta de surimi e ingredientes, para obtener un producto con adecuadas cualidades nutritivas y sensoriales.
- Determinar el tipo de espesante adecuado para obtener una pasta con características óptimas para su posterior procesamiento.
- Determinar la temperatura y tiempo de fritado de los análogos de colitas de camarón, para que adquieran las cualidades comestibles adecuadas.
- Determinar el tiempo de vida útil y la temperatura óptima de conservación.
- Diseñar la planta piloto y/o industrial y su evaluación económica financiera.
- Determinar los parámetros de diseño y materiales para la construcción de una embutidora.

5. HIPÓTESIS

Dado que el surimi de dorado reúne adecuadas cualidades nutritivas y organolépticas, no obstante es poco aprovechado, es posible producir análogos de colitas de camarón, producto que deberá ser presentado adecuadamente y pudiendo ser consumido en forma directa previo tratamiento térmico, o como acompañamiento de una gran variedad de platos preparados, así como alargar su vida útil mediante el proceso de refrigeración.

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN

La metodología de la experimentación estará basada en la observación sistemática en el desarrollo de las pruebas experimentales, para determinar cualitativa y cuantitativa el efecto de las variables de proceso para obtener los análogos de colitas de camarón.

<p>MATERIA PRIMA: DORADO (<i>Coryphaenahippurus l.</i>)</p>	<p>PROCESO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recepción - lavado - Descabezado/eviscerado - Lavado - Picado- obtención de pulpa - lavado (agua/ pulpa = 5 /1) - prensado (80-82 % humedad) - refinado - mezclado (azúcar 5% y polifosfatos 0.2%) - llenado - Moldeado -congelado -empacado -almacenado • Descongelado • Mezclado – formulación • Evaluación de espesante • Formado • Fritado • Enfriado • Envasado • Almacenado • Congelado 	<p>PRODUCTO TERMINADO</p>
<p>Variedad Controles: -Sensoriales -Físico-químicos -Organolépticos</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> -Análisis químico proximal -Análisis sensorial 	

2. VARIABLES A EVALUAR

2.1. Variables de la materia prima

CUADRO N° 05

IDENTIFICACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Materia Prima	Variable
Dorado	Calidad inicial
	a) Análisis químico proximal b) Análisis Sensorial

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

2.2. Variables de proceso

- Lavado

Se lavará la pulpa en un recipiente con agua enfriada con hielo, la proporción del agua con respecto a la pulpa es de 5:1. Posteriormente se agitará constantemente hasta la completa dispersión de la pulpa evitando grumos; se deja en remojo hasta que la pulpa precipite para luego eliminar el sobrenadante.

Ecurrimos el agua con bolsas de nylon o presión manual, se repite dos veces más los primeros pasos. En el último lavado se adiciona polifosfato (0.2%) y azúcar(5%) así como los agentes blanqueadores (ác. Cítrico y ác. Ascórbico) para evaluar color y olor respectivamente; se evaluarán los tiempos adecuadas para el lavado.

- Formulación / mezclado

Se evaluarán tres formulaciones utilizando agentes emulsionantes (CMC, almidón y albumina de huevo en polvo) y tres saborizantes (coral de marisco, doña gusta de marisco y ajironen de camarón) que permitirán brindar una mejor consistencia y sabor al producto así como evitar la ruptura de esta.

Mediante un análisis sensorial se determinará la formulación óptima la cual deberá tener también adecuadas cualidades nutritivas. En el mezclado el surimi junto a los ingredientes y aditivos deberán tener la consistencia adecuada, al agregar los polifosfatos que regulan

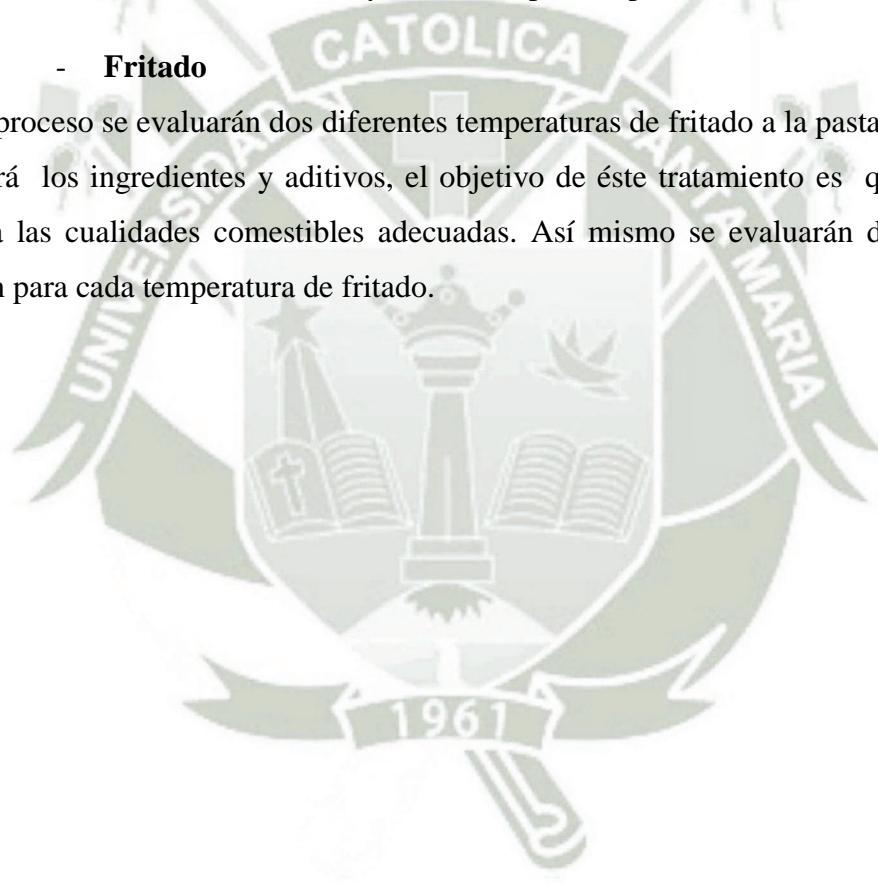
el ph, así como mejoran la capacidad de retención de agua, en este proceso se evaluarán dos tiempos de mezclado , con la finalidad de evaluar la consistencia y uniformidad de la mezcla.

- **Evaluación de espesante**

Los análogos de colitas de camarón deben poseer una textura adecuada es decir ni muy suave ni muy dura; utilizaremos tres tipos de espesantes (almidón de papa, harina y almidón más harina) que se evaluarán mediante el uso de una embutidora ya que con esta se obtiene un producto homogéneo (tipo hot dog); se utilizarán tripas de celulosa y se procederá a embutirlos, cocerlos y enfriarlos para su posterior evaluación.

- **Fritado**

En este proceso se evaluarán dos diferentes temperaturas de fritado a la pasta de surimi que contendrá los ingredientes y aditivos, el objetivo de éste tratamiento es que el producto adquiriera las cualidades comestibles adecuadas. Así mismo se evaluarán dos tiempos de duración para cada temperatura de fritado.



CUADRO N° 06
VARIABLES DEL PROCESO

Operación	Variables	
Lavado - blanqueado	B ₁ Ácido cítrico t ₁ = 5 min t ₂ = 10 min t ₃ = 15 min	B ₂ Ácido ascórbico t ₁ = 5 min t ₂ = 10 min t ₃ = 15 min
Formulación –mezclado	F ₁ , F ₂ , F ₃ t ₁ = 3 min t ₂ = 5 min	
Evaluación de espesante	E1= almidón de papa E2= harina E3= almidón + harina	
Fritado	T ₁ = 170°C T ₂ = 180 °C	t ₁ = 1 min t ₂ =2 min

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

2.3. Variables de producto final

El producto a obtener, mediante evaluaciones deberá contener adecuadas cualidades físico-químicas y organolépticas, también se determinará el tiempo de vida útil mediante análisis de acidez, pH, textura e índice de peróxidos; también se evaluará la aceptabilidad del producto.

CUADRO N° 07

VARIABLES a Evaluar en el Producto Final

VARIABLES	DETERMINACIONES
Almacenamiento o vida útil	<p> $T_1 = -8^{\circ}\text{C}$ $t_1 = 2$ días $T_2 = 6^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 4$ días $T_3 = 20^{\circ}\text{C}$ $t_3 = 6$ días $t_4 = 8$ días $t_5 = 10$ días $t_6 = 12$ días $t_7 = 14$ días </p> <p>❖ El control se realizara con pruebas de acides, pH, textura e índice de peróxidos.</p>
Físico – Químicas	<p> Humedad Proteínas Cenizas </p>
Físico – Organolépticas	<p> Color Olor Sabor Textura </p>

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

2.4. Variable de comparación

CUADRO N° 08

VARIABLE DE COMPARACIÓN

Operación	Variables de proceso	Variables de comparación
Lavado - blanqueado	. Agente blanqueador (ác. Cítrico, ác. Ascórbico)	.Facilita la obtención de pulpa más clara (color), así como una pulpa libre de olor.
Formulación –mezclado	. F ₁ , F ₂ , F ₃ . tiempo	. consistencia . pH . color . olor . sabor
Evaluación de espesante	E ₁ ,E ₂ ,E ₃	. textura .ph .sabor .olor
Fritado	. temperatura . tiempo	. sabor . olor . apariencia . consistencia

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

2.5. Variables de Diseño de Equipo

Para efectos del diseño, se determinará primeramente la capacidad que se requiere efectuar en la operación de mezclado. Seguidamente se determinarán las características que debe tener la embutidora, luego se determinarán los materiales para la construcción de la máquina.

CUADRO N° 09
VARIABLE DE DISEÑO DE EQUIPO

Equipo: EMBUTIDORA		
Cualidad característica	Especificaciones Técnicas	Variable
Materiales de construcción	Tipo o forma del cilindro Tipo o forma del émbolo	Material del cilindro Material del émbolo
Capacidad	Carga del cilindro Tipo Batch	Capacidad de carga del cilindro
Dimensiones	Dimensiones del cilindro	Diámetro del émbolo Altura del émbolo
Bastidor (soporte del cilindro)	Materiales del bastidor o soporte	Medidas del bastidor: - Largo - Ancho - alto

Fuente: Elaboración Propia, 2014

2.6. Cuadro de observaciones a registrar

CUADRO N° 10

CUADRO DE OBSERVACIONES A REGISTRAR

Etapa	Operación	Tratamiento de estudio	Controles
Materia prima	Recepción	Variedad Prima	- Físico – químico - Microbiológico - Características
	Clasificación- Inspección		Peso y eliminar los de mal aspectos
	Lavado		Agua de lavado
	Descabezado/eviscerado		Color de ojos, piel, vísceras
Proceso	Lavado /picado/blanqueado	Tipo de agentes blanqueadores	Grado de blanqueado - Color - Apariencia
	Formulación mezclado	Formulaciones a experimentarse, F1, F2, F3.	- Porcentaje de surimi/insumos y aditivos - Tiempo
	Evaluación de espesante	E ₁ = almidón de papa E ₂ = harina E ₃ = almidón + harina	
	Moldeado	forma	- Peso - Uniformidad
	Fritado	T°1 = 170° C T°2 = 180° C t1= 1 min t2= 2 min	- Sabor - Olor - Apariencia - Consistencia
	Producto final		

Fuente: Elaboración propia, 2014

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción de la Materia Prima

El surimi obtenido de dorado, servirá como materia prima para elaborar los análogos de colitas de camarón, ésta provendrá como resultado de la ejecución de una serie de operaciones y que tendrán como resultado la obtención de una pasta de color claro, y de olor tenue, debido a la utilización del músculo claro del pescado dorado, así como la acción de agentes blanqueadores, y agua tratada.

La pasta o pulpa lavada, sometida al acción de la sal común, solubiliza los filamentos de la actina y miosina por efecto de la sal dentro de la fase acuosa del músculo y ambos filamentos se combinan para formar el complejo actomiosina, que en solución gelifica rápidamente debido a su conformación fibrosa.

Cuando la pasta es cocida, los filamentos de actomiosina formados se enlazan originando una estructura reticular tridimensional y una gran cantidad de agua libre queda retenida en los nudos de esta red.

En general, para obtener un producto a partir de surimi de buena calidad se requiere:

- a. Materia prima con un buen nivel de frescura.
- b. Proteínas miofibrilares en condiciones de alto nivel de solubilidad y concentración.
- c. pH de 6.8 a 7.0 y mantener el pescado y la carne obtenida a baja temperatura.
- d. Mezclar perfectamente bien, manteniendo la temperatura por debajo de 10 °C.

3.2. Otros Ingredientes

Crioprotectores:

- **Aminoácidos y péptidos.-** Glutamatos y aspastatos son los más eficientes. Evitan que la actomiosina pierda rápidamente su solubilidad, (impidiendo que formen agregados), viscosidad y actividad ATPasa.
- **Ácidos carboxílicos.-** Malónico, maleico, láctico, málico, tartárico, gluconico y glicolico.
- **Mono y disacáridos.-** Las hexosas (glucosa y fructosa), la sacarosa y lactosa son muy eficaces. Evitan la desnaturalización de las proteínas musculares por congelación. Los azúcares reductores pueden ocasionar pardeamiento (Reacción de Maillard) durante el proceso almacenamiento. Es usual utilizar azúcar y sorbitol a partes iguales.
- **Poliolles.-** Glicerol, etilenglicol y sorbitol; son utilizados como humectantes.
- **Sales, polifosfatos.-** El cloruro de sodio se emplea como solubilizador de la actomiosina y mejorador del sabor, no actúa como crioprotector. Los polifosfatos son utilizados para mejorar la capacidad de retención de agua y para reducir las pérdidas de líquidos por goteo durante el descongelado.
- **Sal refinada de mesa (NaCl).-** La sal refinada para Consumo Humano (Cloruro de Sodio). Permite resaltar el verdadero sabor de las comidas. Sólido blanco, cristalino, incoloro, higroscópico y altamente soluble en agua.
- **Grasas y Aceites.-** Generalmente se utiliza aceite vegetal en un 3 % o 4 %. El agregar grasas mejora la estabilidad del congelado-descongelado y evita la aparición de una textura esponjosa.

3.3. Aditivos Alimentarios

a) Sorbato de potasio

Es un conservante suave cuyo principal uso es como conservante de alimentos. También es conocido como la sal de potasio del ácido sórbico (número E 202).

Su fórmula molecular es $C_6H_7O_2K$ y su nombre científico es (*E,E*)-hexa-2,4-dienoato de potasio. El sorbato de potasio es utilizado en una variedad de aplicaciones incluyendo alimentos, vinos y cuidado personal.

b) Colorante

Pueden ser naturales o artificiales y se les identifica porque sus códigos están entre el E-100 y el E-180. Los colorantes naturales pueden ser de origen mineral, vegetal o animal (como la Cochinilla o E-120) aunque eso no quiere decir que sean implícitamente ya inocuos.

El colorante que vamos a utilizar ayudara a obtener el color atractivo para la bebida refrescante funcional es la que proporciona el color caramelo.

c) Saborizante

Los **Saborizantes** son preparados de sustancias que contienen los principios sávido-aromáticos, extraídos de la naturaleza(vegetal) o sustancias artificiales, de uso permitido en términos legales, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no exclusivamente, ya sea para reforzar el propio (inherente del alimento) o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado, con el fin de hacerlo más apetitoso pero no necesariamente con este fin.

Suelen ser productos en estado líquido, en polvo o pasta, que pueden definirse, en otros términos a los ya mencionados, como concentrados de sustancias.

d) Ácido Ascórbico

El enantiómero L (levógiro) del ácido ascórbico también se conoce como vitamina C (el nombre *ascórbico* procede de su propiedad de prevenir y curar el escorbuto).

El ácido ascórbico y sus sales de sodio, potasio y calcio se utilizan de forma generalizada como antioxidantes y aditivos. Estos compuestos son solubles en agua, por lo que no protegen a las grasas de la oxidación. Para este propósito pueden utilizarse los ésteres del ácido ascórbico solubles en grasas con ácidos grasos de cadena larga (palmitato y estearato de ascorbilo).

e) **Ácido Cítrico**

El ácido cítrico es un ácido de carácter débil, es usada en la elaboración de bebidas, jugos y conservantes de frutas. Sirve como conservante y evita el incremento de pH.

CUADRO N° 11

PROPIEDADES DEL ÁCIDO CÍTRICO

Propiedades	Características
Soluble	En agua
Forma	De cristales
Color	Translúcido
Sabor	Agria
Pureza	99%
Estado	Solido

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

f) **Emulsionantes**

Almidón de maíz: El **almidón** es el principal polisacárido de reserva de la mayoría de los vegetales, y la fuente de calorías más importante consumida por el ser humano.

Es un constituyente imprescindible en los alimentos en los que está presente, desde el punto de vista nutricional. Gran parte de las propiedades de la harina y de los productos de panadería y repostería pueden explicarse conociendo las características del almidón.

Componentes del almidón:

El almidón está constituido por dos compuestos de diferente estructura

- **Amilosa:** Está formada por α -D-glucopiranosas unidas por centenares o miles (normalmente de 300 a 3000 unidades de glucosa) mediante enlaces α -(1 \rightarrow 4) en

una cadena sin ramificar, o muy escasamente ramificada mediante enlaces α -(1 \rightarrow 6) . Esta cadena adopta una disposición helicoidal y tiene seis monómeros por cada vuelta de hélice. Suele constituir del 25 al 30 % del almidón.

- **Amilopectina:** Representa el 70-75 % restante. También está formada por α -D-glucopiranosas, aunque en este caso conforma una cadena altamente ramificada en la que hay uniones α -(1 \rightarrow 4), como se indicó en el caso anterior, y muchos enlaces α -(1 \rightarrow 6) que originan lugares de ramificación cada doce monómeros. Su peso molecular es muy elevado, ya que cada molécula suele reunir de 2.000 a 200.000 unidades de glucosa

CUADRO N° 12

TABLA DE COMPOSICIÓN DEL ALMIDON DE MAIZ

Tipo de almidón	Maíz	Trigo
Amilosa	27%	24%
Forma del gránulo	Angular poligonal, esférico	Esférico o lenticular
Tamaño	5-25 micras	11-41 micras
Temperatura de gelatinización	88-90 °C	58-64 °C
Características del gel	Tiene una viscosidad media, es opaco y tiene una tendencia muy alta a gelificar	Viscosidad baja, es opaco y tiene una alta tendencia a gelificar

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n>

Almidón de papa:

Se llama **almidón de patata, harina de patata, fécula de patata o chuño** al almidón extraído de patatas. Las células del tubérculo de patata contienen granos de almidón (leucoplastos). Para extraerlo, las patatas

se machacan, liberando así los granos de almidón de las células destruidas. Entonces se lava, deja decantar y se seca para obtener un polvo.

El almidón de patata contiene típicamente grandes gránulos ovales a esféricos, cuyo tamaño oscila entre 5 y 100 μm . El almidón de patata es muy refinado, conteniendo una cantidad mínima de proteína y grasa. Esto da al polvo un color claro blancuzco, teniendo el almidón cocido características típicas como el sabor neutral, buena claridad, alta fuerza cohesionadora, textura larga y una tendencia mínima a formar espuma o amarillear la solución.

El almidón de patata contiene aproximadamente 800 ppm de fosfato enlazado a él, lo que incrementa la viscosidad y da a la solución un carácter ligeramente aniónico, una baja temperatura de gelatinización (aproximadamente 60 °C) y un alto poder de hinchazón.

Harina:

Por harina de trigo se entiende el producto elaborado con granos de trigo común, *Triticum aestivum* L., o trigo ramificado, *Triticum compactum* Host. o combinaciones de ellos por medio de procedimientos de trituración o molienda en los que se separa parte del salvado y del germen, y el resto se muele hasta darle un grado adecuado de finura.

Componente	Porcentaje (%)
Almidón	70 – 75
Proteínas	10 – 12
Polisacáridos no del almidón	2 – 3
Lípidos	2

TABLA 1. PORCENTAJE DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA HARINA DE TRIGO.

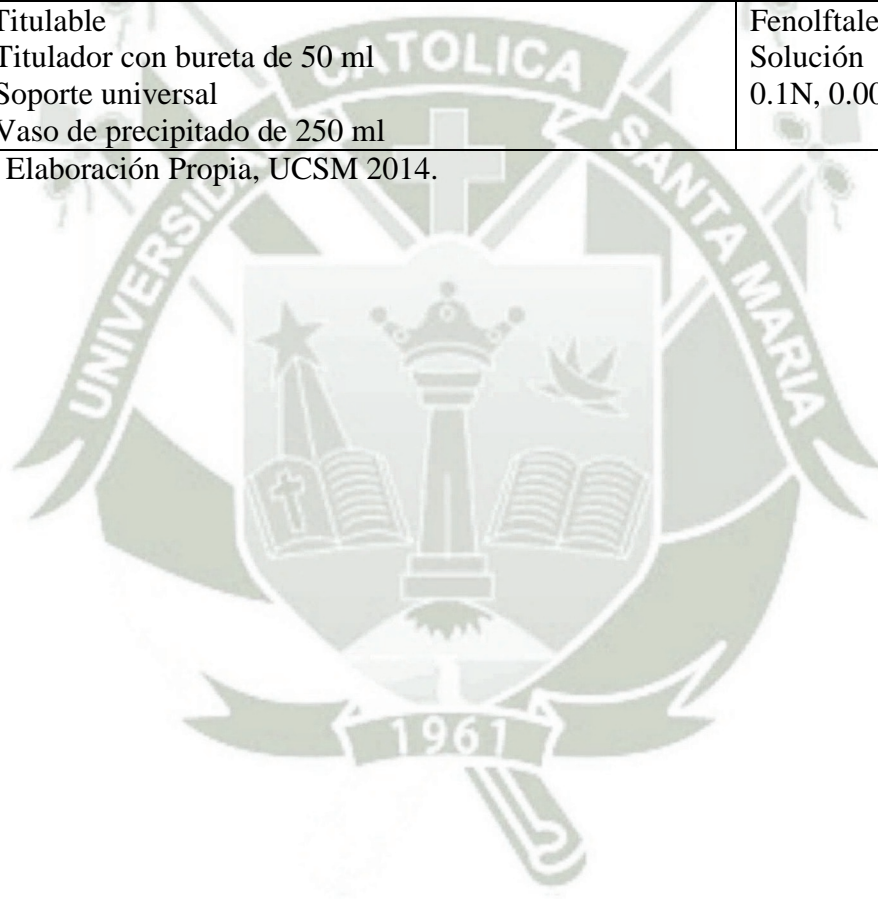
3.4. Materiales y Reactivos

CUADRO N° 13
MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales		Reactivos
❖ Análisis químico – proximal.		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación de Cenizas Totales ▪ Crisoles - Desecador ▪ Placa calefactora - Balanza analítica ▪ Mufla 		
a) Determinación de Grasa		▪ Éter etílico
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Balanza analítica ▪ Equipo Soxhlet ▪ Papel filtro ▪ Balanza analítica ▪ Algodón 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Secador ▪ Perlas de vidrio ▪ Beaker de 100, 200ml. 	
b) Determinación de Proteína		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ácido sulfúrico ▪ Solución de NaOH ▪ Ácido bórico ▪ Sulfato de cobre ▪ Sulfato de potasio
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipo Kjeldahl ▪ Erlenmeyer de vidrio de 300ml. ▪ Bureta de llenado volumétrico de 50ml. ▪ Perlas de vidrio 		
c) Determinación de Humedad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estufa ▪ Balanza ▪ Placas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuchillos ▪ Tablas 	
❖ Análisis Microbiológico		
a) Recuento de levaduras y hongos		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medios de cultivo ▪ Pipetas bacteriológicas ▪ Materia para tinción Gran 		
b) Recuento de M.A.M.V		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medios de cultivo ▪ Balanza analítica ▪ Licuadora estéril ▪ Balanza analítica ▪ Pipetas bacteriológicas ▪ Placas Petri 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incubadora ▪ Platecount agar (PCA) ▪ Material para tinción Gran ▪ Cuchillos, pinzas, tijeras, etc. ▪ Asa de incubación 	
c) Numeración de coliformes y enterobacterias		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio de cultivo ▪ Pipetas bacteriológicas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Placas petri ▪ Material para la tinción Gran 	

❖ Análisis Físico – químico: Densidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probeta ▪ Beaker 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Balanza ▪ Termómetro 	
Ph		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Potenciómetro ▪ Vaso de precipitado de 250ml ▪ Agitador magnético 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Electrodo ▪ Termómetro ▪ Papel indicador 0 – 9 	
Viscosidad		Glicerina
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Viscosímetro rotacional ▪ Spindles ▪ Beaker de 600ml. ▪ Balanza 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Refractómetro ABBE ▪ Cocina eléctrica ▪ Termómetro ▪ Baguetas 	
Acidez Titulable		Fenolftaleína
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Titulador con bureta de 50 ml ▪ Soporte universal ▪ Vaso de precipitado de 250 ml 		Solución de NaOH 0.1N, 0.001N

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014.



3.5. Equipos y Maquinarias

CUADRO N° 14
EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Laboratorio	Especificaciones	Planta Piloto	Especificaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Balanza analítica digital ▪ Balanza analítica digital ▪ Texturómetro ▪ Viscosímetro ▪ Microscopio ▪ Centrifuga ▪ Estufa ▪ Mufla ▪ Cocina eléctrica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ollas ▪ Cuchillos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rango 0 – 100gr. ▪ Rango 1500gr. ▪ Cap. 0.05 10N. ▪ Serie 98936 ▪ 5 Spindles ▪ Ran. 0 - 3500 RPU ▪ Ran 0 – 200°C ▪ Serie 4800 ▪ Li ▪ Acero inoxidable ▪ Acero inoxidable 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Balanza analítica digital ▪ Balanza analítica digital ▪ Balanza plataforma ▪ Texturómetro ▪ Microscópico ▪ Viscosímetro ▪ Centrifuga ▪ Estufa ▪ Mufla ▪ Tanque control de °T ▪ Cutter ▪ Embutidora 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rango 0 – 100gr. ▪ Rango 1500gr. ▪ 1500Kg. ▪ Cap. 50Kg. ▪ 5 Spindles ▪ Ran. 0 3500 RPU ▪ Ran 0 – 200°C ▪ Serie 4800 ▪ Cap. 100Kg. ▪ Cap. 3-5 Kg ▪ Cap. 3-5Kg

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

3.6.Planta Piloto

CUADRO N° 15
EQUIPO DE PLANTA PILOTO

OPERACIÓN	EQUIPO Y MATERIAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Recepción y Almacenamiento	jabas Balanza	PVC Digital
Acondicionamiento de Materia Prima	Tinas de recepción Balanza de Mesa Tablas	Acero inoxidable Acero inoxidable PVC
Descabezado Eviscerado Fileteado	Tinas de acero inoxidable Bandejas con malla Cuchillos	Acero inoxidable De pvc Digital
Lavado	Tinas de lavado	Acero inoxidable
Separación carne/hueso	Tinas de separación Tablas	Acero inoxidable PVC
Lavado	Tinas de lavado	Acero inoxidable
Refinado/estrujado	Tinas de refinado	Acero inoxidable
Prensado	Prensa	Acero inoxidable
Formulación	Balanza	Digital
Mezclado	Cutter	Acero inoxidable
Evaluación de espesante	Bol Embutidora	Acero inoxidable
Moldeado	Moldes Balanza	Digital: 0-1000gr
Fritado	Zona de fritado	Acero inoxidable
Envasado	Dosificadora Selladoras Balanza Envases para vacío	Acero inox. Acero inox. Digital Poliétileno de alta densidad Cajas Foil de aluminio
Refrigerado	Refrigeradora	Golpe de frío
Almacenado	Almacén refrigerado Termómetro Termo higrómetro Contenedores	Digital Digital PVC

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

4. ESQUEMA EXPERIMENTAL

4.1. Método Propuesto: Tecnología y parámetros

El método propuesto es el de la utilización de surimi de dorado como materia prima, para la elaboración de análogos de colitas de camarón.

CUADRO N° 16
TECNOLOGÍA Y PARÁMETROS

OPERACIÓN	TECNOLOGÍA	PARÁMETRO
Picado /Molienda/lavado	Obtención del surimi de dorado, previa selección, luego se descabeza y se eviscera, para luego someter a tres lavados con adición de aditivos blanqueadores, luego se prensa para obtener la pasta de surimi.	Tiempo y temperatura de lavado, tipo de agente blanqueador
Mezclado – formulación – evaluación de espesante – frito – tipo de envase	La elaboración de análogos de colitas de camarón, empieza con el mezclado uniforme de la pasta más ingredientes y aditivos, midiendo un tiempo adecuado, luego se evalúa el espesante que muestre mejor consistencia mediante el uso de la embutidora ; se moldea, para seguir con el frito en este tratamiento se evaluará temperatura y tiempo; a continuación previo desmoldado se enfriarán para luego ser congelados, envasados (el de mejor presentación) y almacenados.	Capacidad de la embutidora (agente que ayuda a medir textura), material del cilindro, material del embolo. Ingredientes, aditivos, estabilizantes o espesante. Tiempo de tratamiento térmico

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

Descripción del Proceso

Las etapas de procesamiento para la obtención de análogos de colitas de camarón, son las siguientes:

a) Recepción

La materia prima es recepcionada para luego ser seleccionada, el dorado es analizado sensorialmente, se procede a analizar las agallas, ojos, color, olor y estado de frescura. Para obtener surimi de buena calidad es importante partir de pescados lo más fresco posible, ya que el deterioro del pescado se inicia inmediatamente realizada la pesca.

b) Selección

La materia prima es seleccionada, se verifica sensorialmente atributos como la apariencia general, el olor, color de los ojos, estado de las agallas, y consistencia de los pescados.

c) Lavado con aditivos

Las carnes son sometidas al proceso de lavado, el agua de lavado debe ser de calidad potable, para realizar esta operación se agregará aditivos al agua de lavado, las proporciones óptimas de aditivos se determinarán experimentalmente. Se efectuarán varios lavados de enjuague.

d) Pesado

Para determinar los rendimientos, se llevará el control de la materia prima que entra al proceso, desechándose los residuos como cabeza, aletas, vísceras y toda clase de residuos de los pescados.

e) Eviscerado/descabezado

Antes de realizarse cualquier operación, el pescado será lavado exteriormente. Después se procede a la separación de las vísceras y la cabeza. La evisceración del pescado para elaborar el surimi es muy importante que se

realice de inmediato, ya que en las vísceras existen unas enzimas proteasas que son capaces de desnaturalizar las proteínas.

Inmediatamente después, el pescado se somete a otro lavado, en que se separa gran parte de la sangre, se eliminan olores desagradables y se evita la desnaturalización de las proteínas.

f) Des espinado/picado

En esta etapa se procede a la separación del músculo blanco de las escamas, espinas, trozos de piel, tejido oscuro, mediante un tamizado. La carne de pescado es fileteado y troceado en cubos de 2 a 4 cm, para luego ser picado en una máquina picadora de carne con orificios de 6 y 4 mm de diámetro. El producto pesquero puede manipularse o cortarse sobre superficies de un material plástico, resistente a la humedad, no tóxico; polietileno de alta densidad.

g) Lavado/tamizado

A continuación se realizan una serie de lavados con agua potable fría (5°C), que normalmente son tres lavados con un periodo de duración que se determinarán experimentalmente, con el objetivo de eliminar las grasas y las proteínas solubles del pescado y conseguir un músculo limpio con un contenido proteico del 75% respecto al inicial. Los sucesivos lavados se realizarán con aditivos blanqueadores a efecto de mejorar la coloración, cercanos al color blanco. Las operaciones de lavado deben realizarse en depósitos de preferencia en acero inoxidable, material que es resistente a la corrosión. , la proporción de poli fosfato de sodio (0.2%) y azúcar (5.0%).

Las aguas residuales son ricas en grasas, proteínas solubles, sales, por lo que se puede utilizar para obtener harinas de pescado.

h) Refinado y estrujado

Esta operación se realiza en cilindros rotatorios perforados y tiene como objeto eliminarlas últimas fracciones de sangre, piel, músculo rojo, y el exceso de agua. El estrujado se realiza en prensas de tornillo donde se elimina el agua totalmente y se obtiene una pasta de pescado o surimi. La carne lavada ya se encuentra blanqueada, tomando la consistencia de una pasta con una coloración muy tenue y con sabor casi imperceptible.

i) Formulación - Mezclado

Las especies, aditivos, el azúcar y la sal se suele agregar a la masa base (surimi), la mezcla puede realizarse en una amasadora o mezcladora, en la cutter o en molinos coloidales, dependiendo el grado de consistencia que debe tener el producto una vez cocido.

Una vez realizada el proceso de mezclado, para obtener una masa de consistencia uniforme, se debe tener en cuenta el control de la temperatura de la masa, ésta regula agregando poco apoco agua helada al proceso. El tiempo de amasado es otro parámetro a tener en cuenta, ya que un tiempo demasiado largo puede precipitar la emulsión, separando en fases, lo que perjudicaría las cualidades del producto final.

j) Evaluación de espesante

Los análogos de colitas de camarón deben poseer una textura adecuada es decir ni muy suave ni muy dura; utilizaremos tres tipos de espesantes (almidón de papa, harina y almidón más harina) que se evaluarán mediante el uso de una embudidora ya que con esta se obtiene un producto homogéneo (tipo hot dog); se utilizarán tripas de celulosa debido a su grosor y se procederá a embutirlos, cocerlos y enfriarlos para su posterior evaluación.

k) Frito

En este proceso se evaluarán dos diferentes temperaturas de frito a la pasta de surimi que contendrá los ingredientes y aditivos, el objetivo de éste tratamiento es que producto adquiriera las cualidades comestibles adecuadas. Así mismo se evaluarán dos tiempos de duración para cada temperatura de frito.

l) Empaquetado

Las colitas de camarón se empaquetaran en bolsas de polietileno selladas al vacío x 15 seg.

m) Congelado

Una vez empaquetados los análogos de colitas de camarón son secadas y colocadas en bandejas, para luego ser congeladas a -8 °C.

n) Almacenamiento

El almacenamiento se realizará en contenedores especiales para ésta clase de productos, y serán envasados adecuadamente rotulados.

4.2. Diseño de Experimentos – Diseños Estadísticos

4.2.1. De la materia prima

- **Análisis físico sensorial**

CUADRO N° 17

ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL

Análisis	Dorado
Tamaño	
Apariencia	
Color de la piel	
Color de los ojos	
Color de las agallas	
Consistencia de la piel	
Olor	

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

Esquema para la evaluación de la calidad empleado para identificar el índice de calidad mediante deméritos (Larsen *et al.*, 1992)

CUADRO N° 18

Evaluación de la calidad empleado para identificar el índice de calidad mediante deméritos

Parámetro de la calidad	Característica	Puntuación (hielo/agua de mar)
Apariencia general	Piel	0 Brillante, resplandeciente
		1 Brillante
		2 Opaca
	Manchas de sangre (enrojecimiento) en opérculos	0 Ninguna
		1 Pequeños, 10-30%
		2 Grandes, 30-50%
	Dureza	0 Duro, en <i>rigor mortis</i>
		1 Elástico
		2 Firme
	Vientre	3 Suave
		0 Firme
		1 Suave
Olor	2 Estallido de vientre	
	0 Fresco, algas marinas/metálico	
	1 Neutral	
	2 A humedad/Mohoso/ácido	
Ojos	Claridad	3 Carne pasada/rancio
		0 Claros
	Forma	1 Opacos
0 Normal		
1 Planos		
Branquias	Color	2 Hundidos
		0 Rojo característico
	Olor	1 Pálidas, descoloridas
		0 Fresco, algas marinas/metálico
		1 Neutral
Suma de la puntuación		2 Dulce/ligeramente rancio
		3 Hedor agrio/pasado, rancio
		(Mínimo 0 y máximo 20)

El MIC se basa en los parámetros sensoriales significativos del pescado crudo, cuando se emplean muchos parámetros, y un sistema de puntuación por deméritos del 0 al 4 (Jonsdottir, 1992). El MIC utiliza un sistema práctico de calificación en el cual el pescado se inspecciona y se registran los deméritos correspondientes. Las puntuaciones registradas en cada característica se suman para dar una puntuación sensorial total, el denominado índice de la calidad. El MIC asigna una puntuación de cero al pescado muy fresco; así, a mayor puntuación mayor es el deterioro del pescado. La descripción de la evaluación para cada parámetro se indica en una directriz. Por ejemplo: 0 puntuación por deméritos, en la apariencia de la piel en el arenque, significa una piel brillante característica del arenque recién capturado. La apariencia de la piel en un estado avanzado de deterioro se vuelve menos brillante, opaca y se le asigna una puntuación de 2 deméritos. La mayoría de los parámetros escogidos son iguales a muchos otros esquemas. Después de la descripción literal, las puntuaciones para cada descripción y para todos los parámetros, son clasificadas dando puntuaciones 0-1, 0-2, 0-3 o 0-4. A los parámetros de menor importancia se les asigna una clasificación menor. Las clasificaciones individuales nunca exceden 4, de esta forma ningún parámetro puede desbalancear la clasificación.

- **Análisis químico proximal**
CUADRO N° 19

ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL DORADO

Componentes	Resultados
Humedad (%)	
Proteínas (%)	
Grasas (%)	
Cenizas (%)	
Energía total (Kcal/100g)	

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Análisis microbiológico**

CUADRO N° 20

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL DORADO

Componentes	Resultados
Aerobio mesofilos a 30° C	
E.Coli	
Staphylococcus aureus	
Salmonella sp.	

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Materiales y equipos**

a) Materia Prima

- Dorado (*Coryphaenahipuruslinnaeus*)

b) Maquinaria y Equipo

- Balanza Digital
- Estufa
- Mufla
- Licuadora
- Potenciómetro
- Cuchillo de acero inoxidable
- Depósitos de acero inoxidable
- Tablas de picar
- Termómetro
- Espátula
- Bureta de 50ml.
- Hidróxido de Sodio 0.1 N
- Fenolftaleína

4.2.2. Experimento N° 1: Lavado/Blanqueado

a) Objetivo

- Obtener carne de pescado libre de olor y color mediante sucesivos lavados.
- Determinar el agente blanqueador, la temperatura y el tiempo óptimo para la obtención de una pasta decolorada.

b) Descripción

Se lavará la pulpa picada muy finamente en un recipiente con agua enfriada con hielo en cubos (5°C), la proporción del agua con respecto a la pulpa es de 5:1. Posteriormente se agitará constantemente hasta la completa dispersión de la pulpa evitando grumos; se deja en remojo hasta que la pulpa precipite para luego eliminar el sobrenadante.

Escurrimos el agua con bolsas de nylon o presión manual, se repite dos veces más los primeros pasos. En el último lavado se adiciona polifosfato (0.2%) y azúcar (5%) así como los agentes blanqueadores (ác. Cítrico y ácido Ascórbico) para evaluar color y olor respectivamente.

c) Variables

Se experimentarán lavados con agua tratada y con la adición de ácido cítrico, ácido ascórbico; a temperatura de 5°C, y tres tiempos de lavado.

CUADRO N° 21
OPERACIÓN DE LAVADO

B₁ Ácido cítrico	B₂ Ácido ascórbico
t ₁ = 5 min	t ₁ = 5 min
t ₂ = 10 min	t ₂ = 10 min
t ₃ = 15 min	t ₃ = 15 min

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

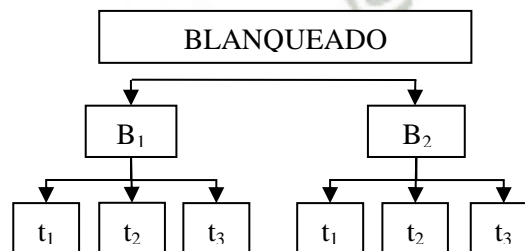
CUADRO N° 22

RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE BLANQUEADO

Controles	Rep	B ₁			B ₂		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Color	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
Olor	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

d) Diseño Experimental



e) Diseño Estadístico: Análisis Estadístico

- Diseño de bloques factorial de 2×3 con 8 repeticiones

f) Materiales y Equipos

1. Materia Prima, Ingredientes Facultativos

- Dorado
- Sal
- Agua
- Hielo

2. Aditivos Alimentarios

- Estabilizantes
- Conservantes
- Agentes blanqueadores
- B₁Ácido cítrico
- B₂Ácido ascórbico

3. Maquinaria y Equipo

- Termómetro
- Cronómetro
- Balanza
- Cocina
- Depósitos de acero inoxidable
- Cuchillos de acero inoxidable
- Tablas de picar
- Jarras medianas
- Mesas de acero inoxidable

4. Instrumentos de Control

- Termómetro
- Cronómetro

4.2.3. Experimento N° 2 : Formulación/Mezclado

- **Objetivo:**

Determinar la formulación, tiempo y temperatura óptima, que debe tener la pasta de surimi e ingredientes, para obtener un producto con adecuadas cualidades nutritivas y sensoriales.

- **Descripción:**

Se mezclara tres formulaciones utilizando diferentes agentes emulsionantes (CMC, albumina y almidón de maíz) y saborizantes (coral de camarón, doña gusta de marisco, ajinomón de camarón) que permitirán brindar una mejor consistencia y sabor al producto así como evitar la ruptura de esta. Estos ingredientes en conjunto con los otros se adicionan a la pasta de surimi en una licuadora (puede utilizarse una cutter); se licua por 10 segundos hasta obtener una masa homogénea (ni suave ni espesa). Mediante un análisis sensorial evaluamos consistencia, pH, color, olor y sabor; para hacer estos análisis se tomara la mezcla y se someterá a fritura por 10 segundos o hasta que esté cocido. La evaluación sensorial se realizara mediante cartillas con escala y el pH se evaluara con el uso del potenciómetro.

- **Variables**

Formulación pasta de surimi, ingredientes y aditivos:

S = pasta de surimi, I = ingredientes, A = aditivos

- $F_1 = \%S_1 : I_1 : A$
- $F_2 = \%S_2 : I_2 : A$
- $F_3 = \%S_3 : I_3 : A$

CUADRO N° 23
FORMULACION

	Formulacion1	Formulación 2	Formulación 3
Surimi	100%	100%	100%
Sal	5%	5%	5%
Maicena	15%	-	-
Cmc	-	0.25%	-
Albumina de huevo en polvo			3%
G.M.S	0.4%	0.4%	0.4%
Pimienta	0.3%	0.3%	0.3%
Comino	0.1%	0.1%	0.1%
Hielo	10.9%	10.9%	10.9%
Polifosfato	0.1%	0.1%	0.1%
Conservante	0.25%	0.25%	0.25%
Almidón modificado – trigo	0.2%	0.2%	0.2%
Saborizante (DOÑA GUSTA)	0.07%	0.07%	0.07%

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

Tiempo y temperatura de Amasado

El tiempo de mezclado y amasado, para obtener un producto estable.

$t_1 = 3 \text{ min}$

$t_2 = 5 \text{ min}$

• **Resultado**

- consistencia
- pH
- Color
- Olor
- Sabor

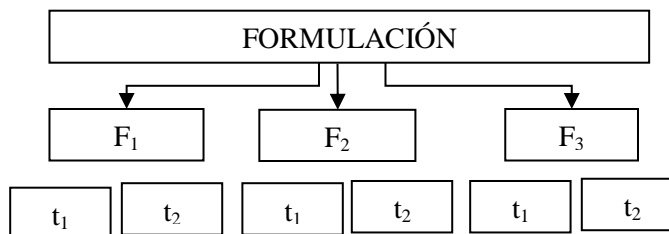
CUADRO N° 24

RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE FORMULACIÓN

Controles	repeticiones	F ₁		F ₂		F ₃	
		t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂
Consistencia	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
Ph	1						
	2						
	3						
	4						
Sabor	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
Color	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
Olor	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico: Análisis Estadístico**

Diseño completamente al azar factorial de 3X2 con 4 repeticiones para resultados de ph.

Diseño de bloques completamente al azar factorial de 3X2 con 8 repeticiones para consistencia, color, olor y apariencia.

- **Materiales y Equipos**

- 1. Materia Prima, Ingredientes Facultativos**

- Pasta de surimi
- Ingredientes
- Aditivos

- 2. Maquinaria y Equipo**

- Balanza
- Paletas de agitación
- Beaker
- Baguetas de vidrio
- Probeta de 100 ,200 ml
- Depósitos de acero inoxidable

- 3. Instrumentos de Control**

- Potenciómetro
- Termómetro

4.2.4. Experimento N° 3: Evaluación de espesantes

- **Objetivo:**

- Determinar el tipo de espesante adecuado para obtener una pasta con características óptimas para su posterior procesamiento.

- **Descripción :**

Después de escoger la formulación adecuada le adicionaremos tres tipos de espesantes (almidón de papa, harina, y almidón más harina) y procedemos a mezclarlos en un bol hasta obtener una masa homogénea; que se evaluarán mediante el uso de una embudidora, utilizando tripas de celulosa, una vez embutida la masa se somete a cocción en agua a 80 °C (según teoría) por 5 min; luego se enfría por 2 min en un bol con hielo. Para la evaluación de textura utilizamos el texturometro, para el pH el potenciómetro y para el sabor y olor mediante cartillas con escala.

- **Variables**

E₁= almidón de papa

E₂=harina

E₃=almidón de papa + harina

- **Resultado**

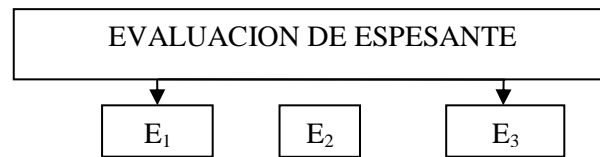
- Textura
- Ph
- Sabor
- olor

CUADRO N° 25
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE EVALUACION DE
ESPESANTES

ESPESANTE	Rep	E ₁	E ₂	E ₃
Textura	1			
	2			
	3			
	4			
Ph	1			
	2			
	3			
	4			
Sabor	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
Olor	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico: Análisis Estadístico**

- Diseño completamente al Con 4 repeticiones para textura Y ph
- Diseño de bloques completamente al azar con 8 repeticiones para sabor y olor

- **Materiales y Equipos:**

- Balanza
- Utensilios de acero inoxidable
- Embutidora

- 1. Instrumentos de Control**

- Potenciómetro
- Texturometro

- **Balance Macroscópico de Materia**

- Balance de materia: $MI = MS + MA$

Donde

MI = Masa que ingresa

MS = Masa que sale

MA = Masa acumulada

❖ **Diseño de máquina**

- **Objetivo:** Determinar las variables de capacidad y materiales de construcción de la embutidora.
- **Variables:**

CUADRO N° 26

VARIABLES DE EMBUTIDORA

Equipo: EMBUTIDORA		
Cualidad característica	Especificaciones Técnicas	Variable
Materiales de construcción	Tipo o forma del cilindro Tipo o forma del émbolo	Material del cilindro Material del émbolo
Capacidad	Carga del cilindro Tipo Batch	Capacidad de carga del cilindro
Dimensiones	Dimensiones del cilindro	Diámetro del émbolo Altura del émbolo
Bastidor (soporte del cilindro)	Materiales del bastidor o soporte	Medidas del bastidor: - Largo - Ancho - Alto

Fuente: Elaboración Propia, 2014

4.2.5. Experimento N°4: frito

- **Objetivo:**

Determinar la temperatura y tiempo de frito de los análogos de colitas de camarón, para que adquieran las cualidades comestibles adecuadas.

- **Descripción:**

Después de obtener la mezcla con la formulación y espesante adecuado se procede al formado de las colitas y la adición del colorante a la grasa; luego se fríen evaluando dos diferentes temperaturas para las colitas. Así mismo se evaluarán dos tiempos de duración para cada temperatura de frito. En este experimento los resultados de sabor, olor y apariencia serán evaluados mediante análisis sensorial.

- **Variables**

Se evaluará la temperatura y el tiempo de cocción para obtener un producto estable. El tiempo de cocción se determinará en función a la eficiencia del equipo a utilizar.

$T_1 = 170^{\circ}\text{C}$ $t_1 = 1 \text{ min}$

$T_2 = 180^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 2 \text{ min}$

- **Resultado**

CUADRO N° 27

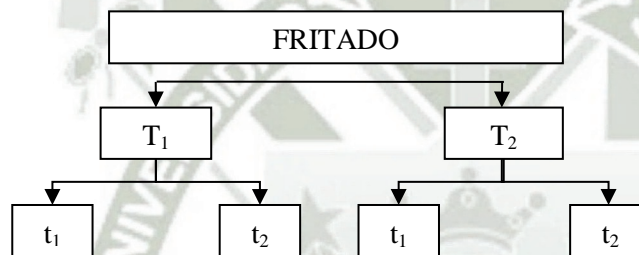
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE FRITADO

Temperatura	Rep	T ₁			T ₂		
Tiempo		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Sabor	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
Olor	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
Apariencia	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						

Consistencia	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico: Análisis Estadístico**

- Diseño de bloques completamente al azar factorial de 2x2 con 8 repeticiones.

- **Materiales y Equipos:**

- Balanza
- Utensilios de acero inoxidable
- Embutidora

2. Instrumentos de Control

- Termómetro
- Cronómetro

- **Balance Macroscópico de Materia**

- Balance de materia: $MI = MS + MA$

Donde

MI = Masa que ingresa

MS = Masa que sale

MA = Masa acumulada

4.2.6. Experimento de producto final

- **Tiempo de Vida Útil (Anaquel)**

- Objetivos: Evaluar las temperaturas adecuadas para la conservación del producto y el tiempo de vida útil.

- Variables

$T_1 = -8^{\circ}\text{C}$

$T_2 = 6^{\circ}\text{C}$

$T_3 = 20^{\circ}\text{C}$

$t_1 = 2$ días

$t_2 = 4$ días

$t_3 = 6$ días

$t_4 = 8$ días

$t_5 = 10$ días

$t_6 = 12$ días

$t_7 = 14$ días

CUADRO N° 28
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE VIDA ÚTIL

Resultados	Tiempo(días)	T ₁	T ₂	T ₃
Acidez	2			
	4			
	6			
	8			
	10			
	12			
	14			
Ph	2			
	4			
	6			
	8			
	10			
	12			
	14			
Textura	2			
	4			
	6			
	8			
	10			
	12			
	14			
Índice de peróxidos (%)	2			
	4			
	6			
	8			
	10			
	12			
	14			

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- Modelos matemáticos:

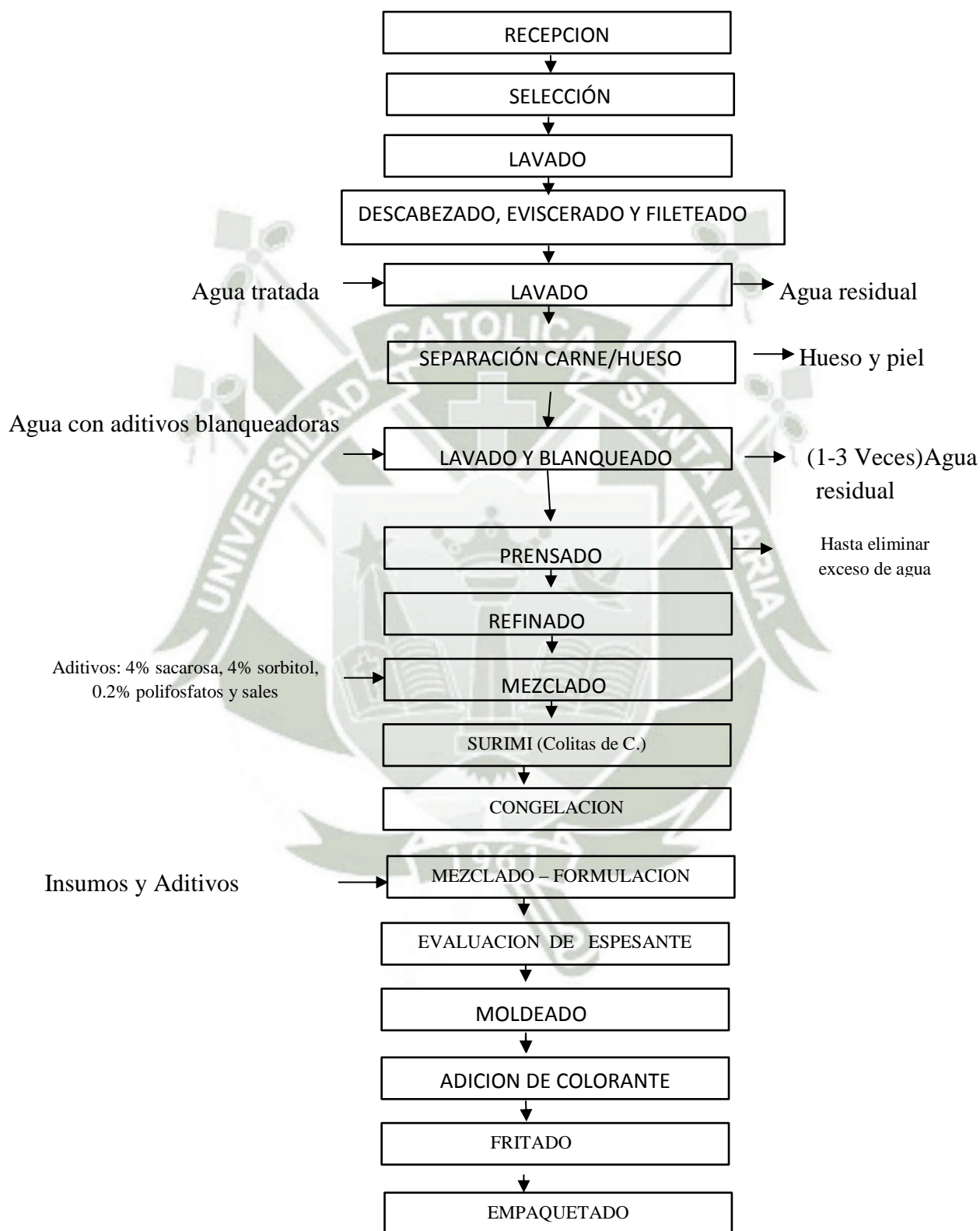
$$\int_{C_0}^{C_f} \frac{dc}{c} = \int k dt$$

$$\ln C - \ln C_0 = kt$$

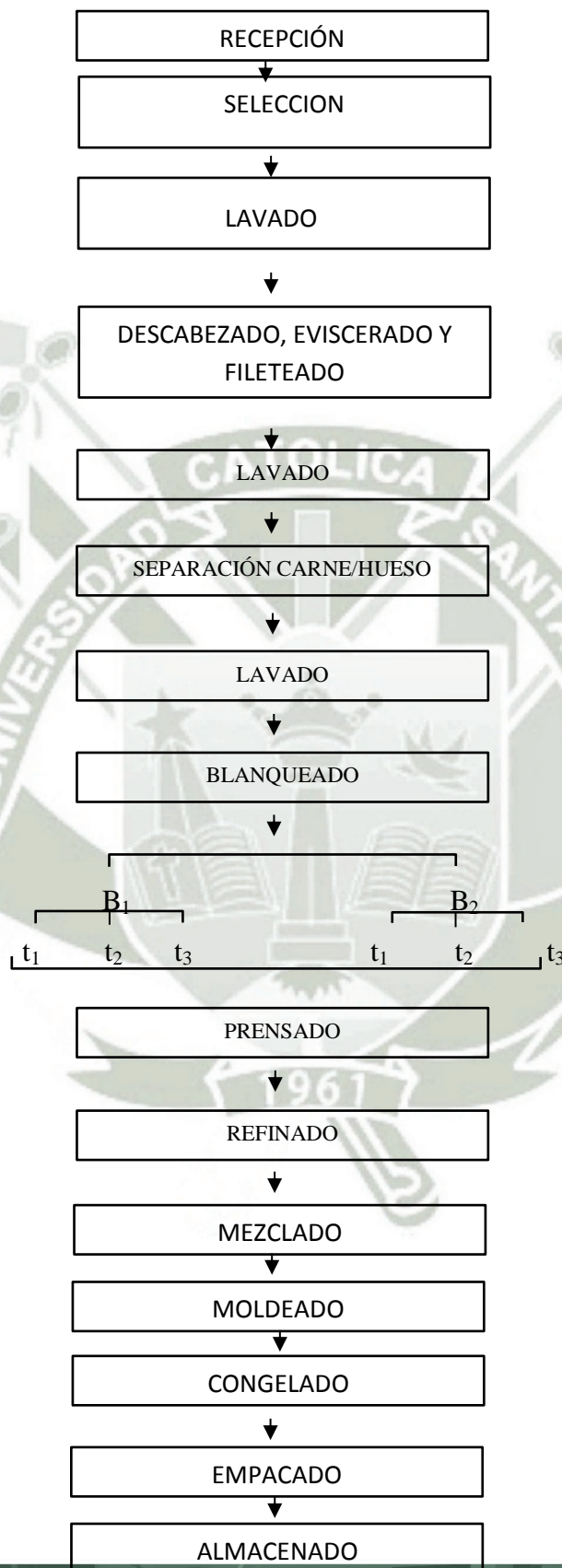


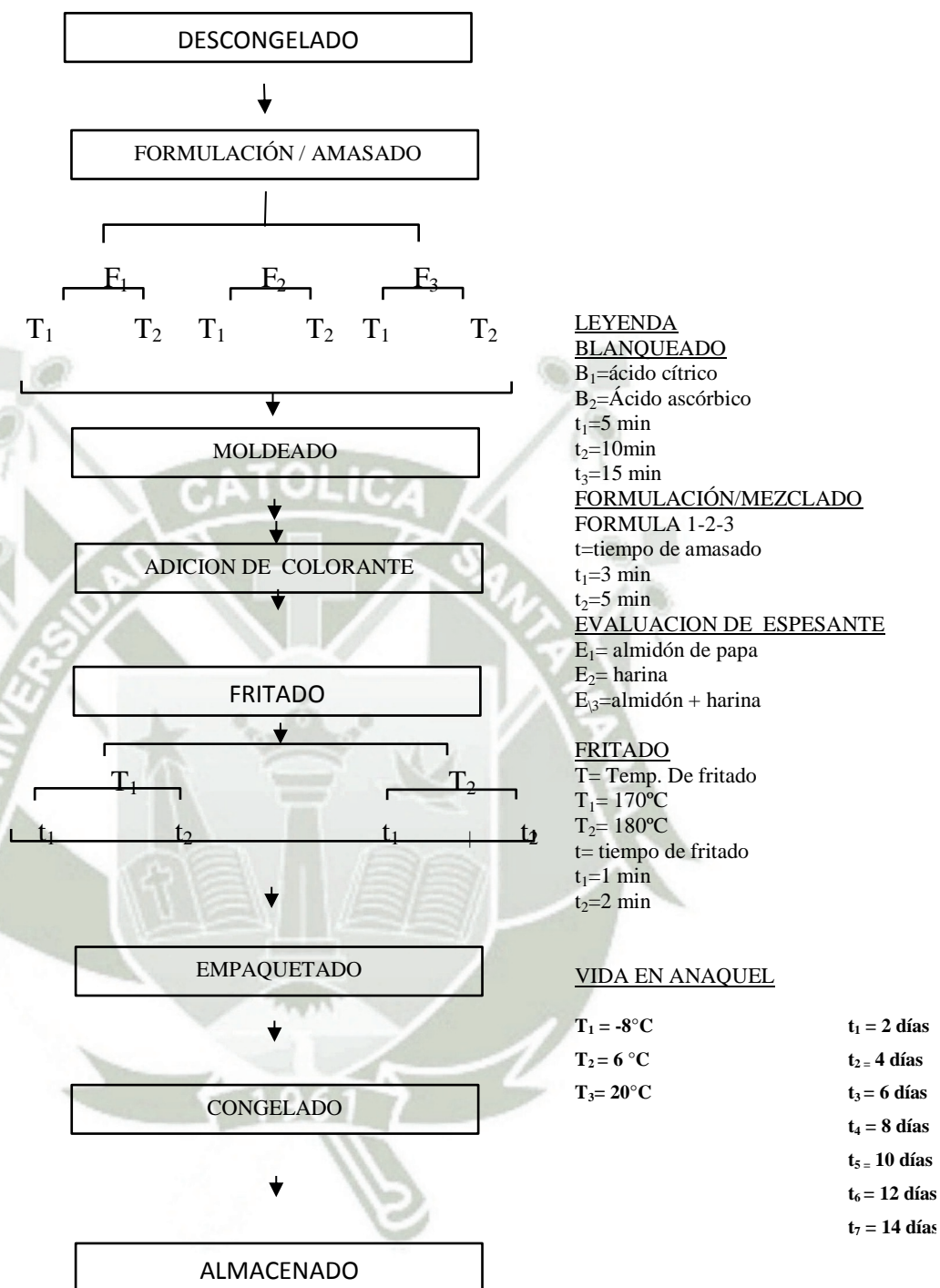
4.3. Esquema Experimental

4.3.1. Diagrama de Flujo General N° 1: OBTENCIÓN DE ANÁLOGOS DE COLITAS DE CAMARÓN A PARTIR SE SURIMI DE DORADO



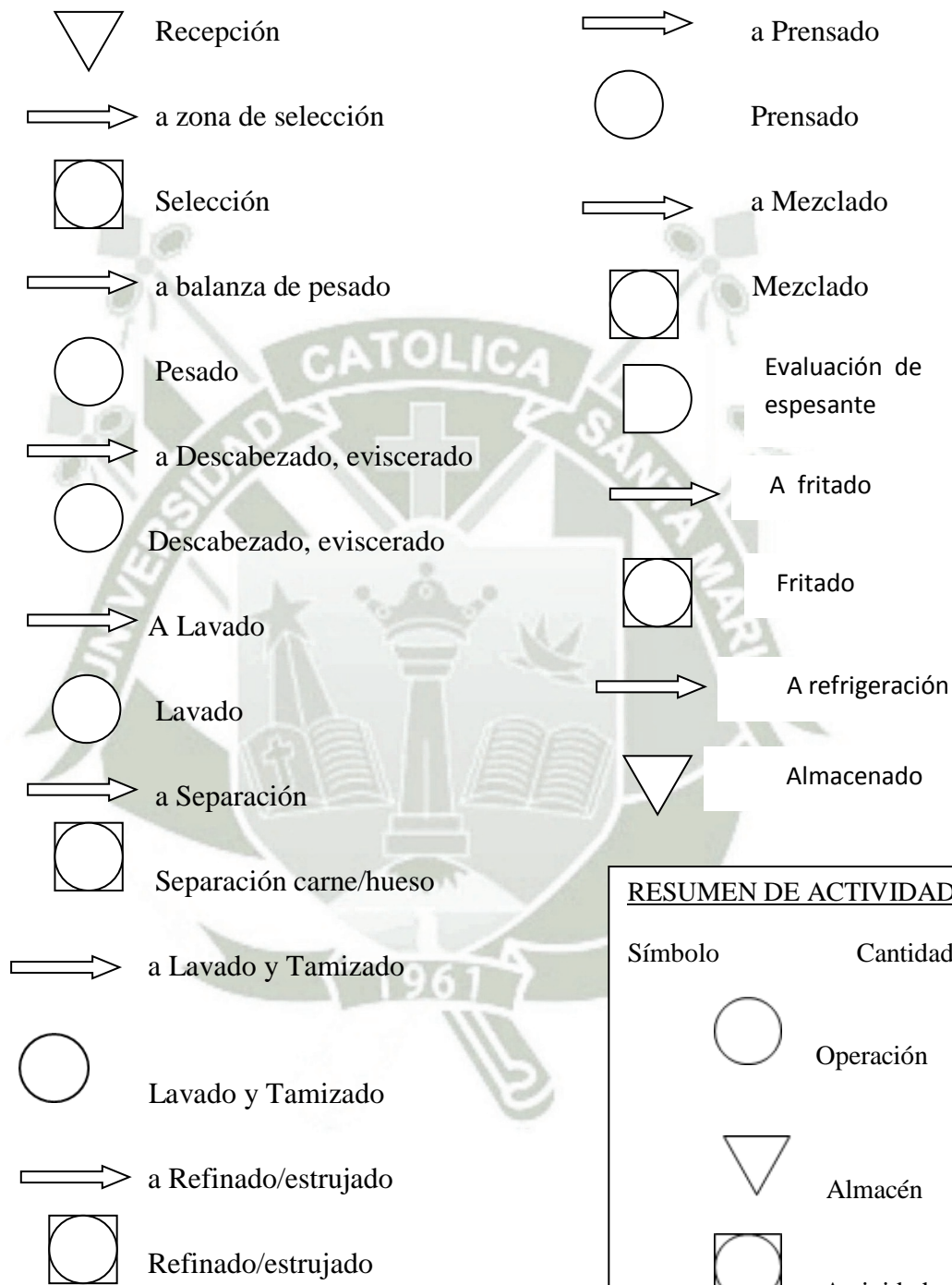
4.3.2. Diagrama General Experimental N°2: Elaboración de Análogos de colitas de camarón de Surimi de Dorado.





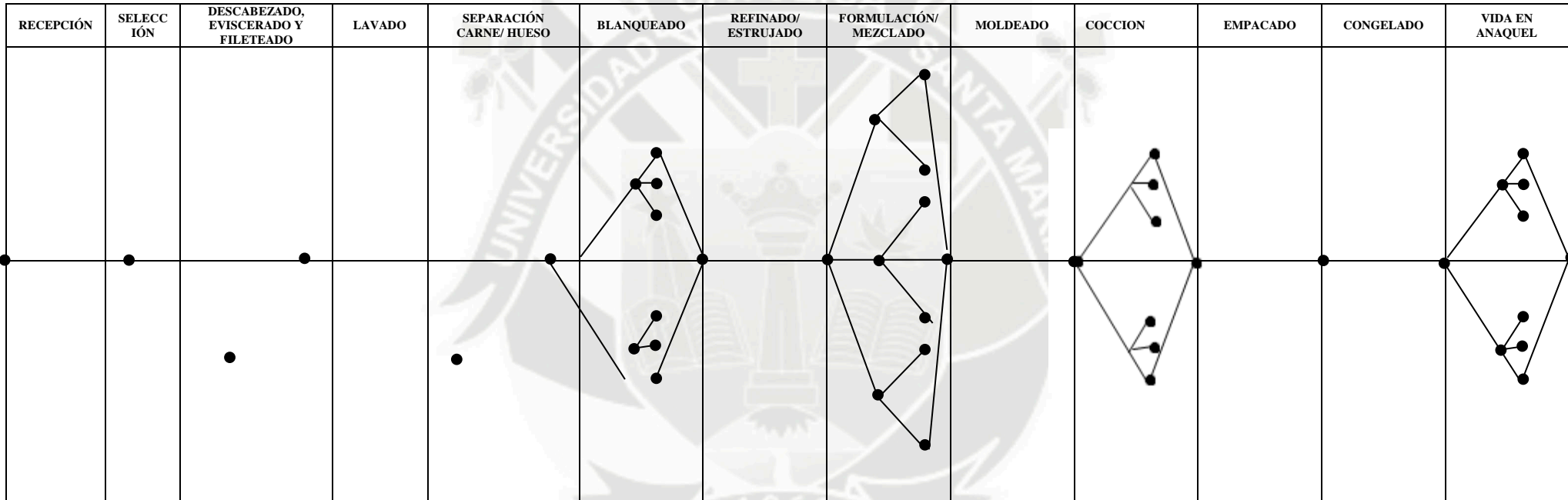
4.3.3. Diagrama de Proceso Lógico: Elaboración de Análogos de colitas de camarón de Surimi de Dorado.

DIAGRAMA N° 3: Diagrama de Proceso Lógico



<u>RESUMEN DE ACTIVIDADES</u>		
Símbolo		Cantidad
	Operación	5
	Almacén	2
	Actividad Combinada	7
	Demora	2

DIAGRAMA N° 4: Diagrama de Burbujas



Fuente: Elaboración Propia, 2014

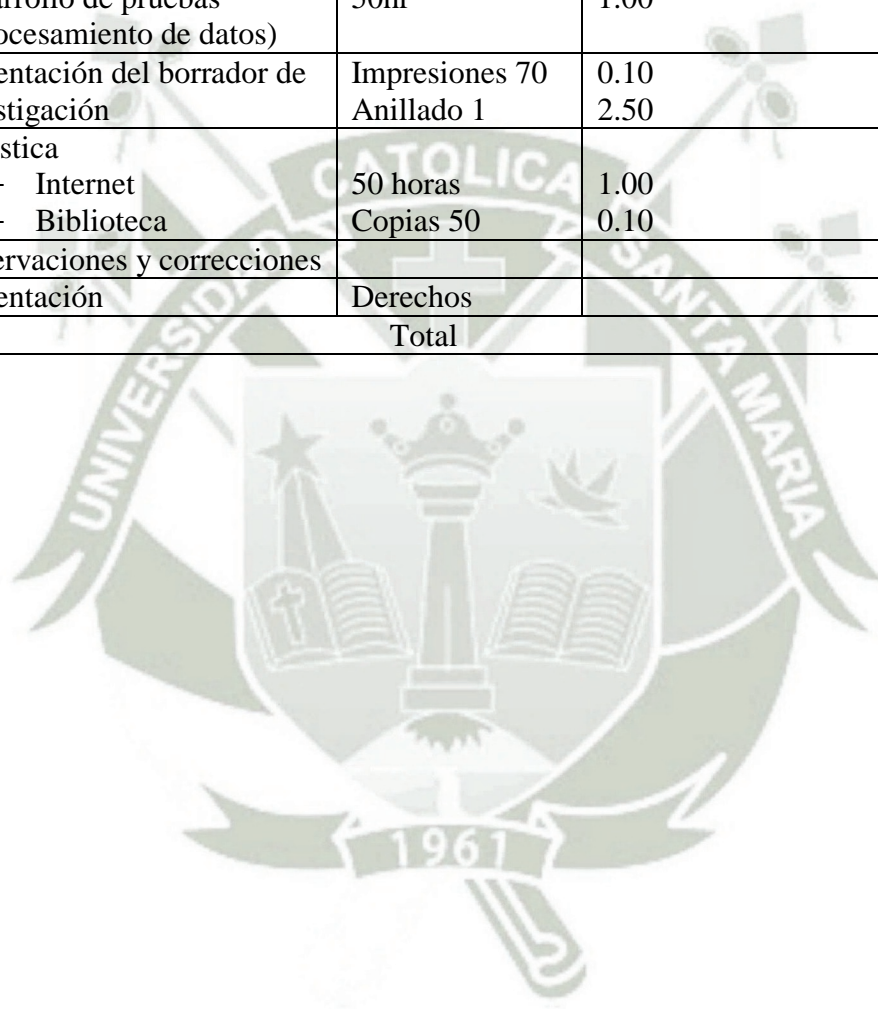
• **DIAGRAMA N° 4: Cronograma de trabajo**

ACTIVIDADES	ENERO	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				SEPTIEMBRE				
		1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S	
Elab. Del plan	X	x																				
Presentación del plan de tesis			X																			
Aprobación del plan de investigación				X	x	x																
Desarrollo de pruebas experimentales							X	x	X	x												
Desarrollo de pruebas (procesamiento de datos)								x	X	x	X											
Desarrollo de pruebas (Redacción)										x	X	X	x									
Análisis y discusión														x								
Interpretación															x							
Presentación del borrador de investigación.																x						
Aprobación																	x	x				
Sustentación pública																			x			

Fuente: Elaboración propia, 2014

II. PRESUPUESTO

Presentación del plan			
RUBRO	Cantidad	Costo por unidad (S/.)	Total S/.
Elaboración del plan de investigación	1	20.00	20.00
Presentación del plan de tesis	3	8.00	24.00
Presentación del plan de tesis	0	0	0
Desarrollo de pruebas experimentales	3	20.00	60.00
Desarrollo de pruebas (procesamiento de datos)	50hr	1.00	50.00
Presentación del borrador de investigación	Impresiones 70 Anillado 1	0.10 2.50	7.00 2.50
Logística			
- Internet	50 horas	1.00	50.00
- Biblioteca	Copias 50	0.10	5.00
Observaciones y correcciones			35.00
Sustentación	Derechos		750
Total			1003.5



CAPITULO III - RESULTADOS Y DISCUSION

1. EVALUACION DE PRUEBAS EXPERIMENALES:

1.1.EXPERIMENTO DE LA MATERIA PRIMA

- Análisis físico sensorial

CUADRO N°29

ANÁLISIS FÍSICO – SENSORIAL DEL DORADO

Análisis	Dorado
Tamaño	Mediado
Apariencia	Buena
Color de la piel	brillante
Color de los ojos	Claros
Color de las agallas	rojas
Consistencia de la piel	Firme
Olor	Fresco

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

Esquema para la evaluación de la calidad empleado para identificar el índice de calidad mediante deméritos (Larsen *et al.*, 1992)

CUADRO N° 30

ÍNDICE DE CALIDAD

PARAMETROS DE CALIDAD	CARACTERISTICA	PUNTUACION
APARIENCIA GENERAL	PIEL	BRILLANTE
	MANCHAS DE SANGRE	NINGUNA
	DUREZA	FIRME
	VIENTRE	SUAVE
	OLOR	FRESCO A ALGAS MARINAS
OJOS	CLARIDAD	CLAROS
	FORMA	NORMAL
BRANQUIAS	COLOR	ROJO CARACTERISTICO
	OLOR	FRESCO A ALGAS MARINAS

- **Análisis químico - proximal**
CUADRO N°31

ANÁLISIS QUÍMICO - PROXIMAL DEL DORADO

Componentes	Resultados
Humedad (%)	76.5
Proteínas (%)	20.50
Grasas (%)	0.4
Cenizas (%)	1.2 – 1.5
Energía total (Kcal/100g)	97

Fuente: laboratorio de ensayo

- **Análisis microbiológico**
CUADRO N°32

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL DORADO

Componentes	Resultados
Aerobio mesofilos a 30° C	10 ⁴
E.Coli	10
Staphylococcus aureus	10 ²
Salmonella sp.	Ausencia/25 gr

Fuente: laboratorio de ensayo UCSM 2014

- **Materiales y equipos**

Materia Prima

- Dorado (*Coryphaenahippuruslinnaeus*)

Maquinaria y Equipo

- Balanza Digital
- Estufa
- Mufla

- Licuadora
- Potenciómetro
- Cuchillo de acero inoxidable
- Depósitos de acero inoxidable
- Tablas de picar
- Termómetro
- Espátula
- Bureta de 50ml.
- Hidróxido de Sodio 0.1 N
- Fenolftaleína

- **Apreciación crítica:**

De los resultados obtenidos en los análisis químico - proximales en el laboratorio de la tenemos que los contenidos de humedad, proteína, grasa, ceniza coincidiendo con los demás datos obtenidos en la bibliografía.

El dorado fue evaluado microbiológicamente según lo establecido en la NTS N° 071 – MINSA/DIGESA –V. 01 “NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO”

Obteniéndose resultados conformes que indiquen la aceptabilidad del dorado para el proceso.

2. Experimento N° 1:

“Lavado/Blanqueado”

- **Objetivo**

- Obtener carne de pescado libre de olor y color mediante sucesivos lavados.
- Determinar el agente blanqueador, la temperatura y el tiempo óptimo para la obtención de una pasta decolorada.

- **Descripción**

Se lavará la pulpa picada muy finamente en un recipiente con agua enfriada con hielo en cubos (5°C), la proporción del agua con respecto a la pulpa es de 5:1. Posteriormente se agitará constantemente hasta la completa dispersión de la pulpa evitando grumos; se deja en remojo hasta que la pulpa precipite para luego eliminar el sobrenadante.

Escurremos el agua con bolsas de nylon o presión manual, se repite dos veces más los primeros pasos. En el último lavado se adiciona polifosfato (0.2%) y azúcar (5%) así como los agentes blanqueadores (ác. Cítrico y ác. Ascórbico) para evaluar color y olor respectivamente por panel sensorial haciendo el uso de una escala categorizada en una escala 5 puntos; siendo 5 me gusta mucho y 1 me disgusta mucho.

- **Variables**

Se experimentarán lavados con agua tratada y con la adición de ácido cítrico, ácido ascórbico; a temperatura de 5°C, y tres tiempos de lavado.

CUADRO N° 33

Operación de Lavado

B ₁ Ácido cítrico	B ₂ Ácido ascórbico
t ₁ = 5 min	t ₁ = 5 min
t ₂ = 10 min	t ₂ = 10 min
t ₃ = 15 min	t ₃ = 15 min

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

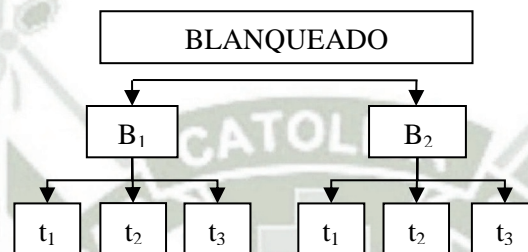
CUADRO N° 34

RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE BLANQUEADO

CONTROL	PROMEDIO
COLOR	2.1875
OLOR	3.45833333

Fuente: Elaboración propia, 2014

- **Diseño Experimental**



- **Diseño Estadístico: Análisis Estadístico**

Diseño de bloques factorial de 2x3 con 8 repeticiones ,utilizamos este diseño por tratarse de pruebas de análisis sensorial.

- COLOR

CUADRO N° 35
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE COLOR

Controles	Rep	B ₁			B ₂			Σ
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	
Color	1	2	3	3	1	1	3	13
	2	2	3	4	1	2	3	15
	3	2	3	3	1	2	3	14
	4	1	2	3	1	2	3	12
	5	2	2	2	1	1	3	11
	6	1	3	3	1	2	3	13
	7	2	3	3	1	2	3	14
	8	2	3	3	1	1	3	13
	Σ		14	22	24	8	13	24

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

$P=2$

$Q=3$

Gran total = 105

Tc	444.083
Sc. Factor f	8.292
Sc. Factor T	0.750
Sc. Tratamiento	9.417
Sc A x B	0.375
Sc. Bloque	1.584
Sc. Total	17.917
Sc. Error E.	6.916

TABLA N° 1: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL COLOR EN LAVADO – BLANQUEADO DE LA PASTA DE SURIMI

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Factor B	1	4.685	4.685	0.040	> 7.415	Hay diferencia altamente significativa
Factor T	2	21.122	10.56	8.597	> 5.27	Hay diferencia altamente significativa
Bloque	7	1.81	0.259	0.832	< 3.195	No hay diferencia altamente significativa
A x B	2	2.628	1.314	1.752	< 5.27	No hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	35	5.065	0.145			
Total	47	35.31	1.751			

- Según los resultados obtenidos se observa que si hay diferencia significativa entre el factor B (Ácido cítrico – ácido ascórbico) y el factor T (tiempo). Por lo tanto se procede a aplicar un análisis de factores. Este análisis solo se realizara para el factor T ya que el factor B solo se trata de dos componentes.

ANALISIS DE FACTORES PARA T:

SCT1G	2.25
SCT2G	5.06
ST3G	0
SCTG1	7
SCTG2	16.75

TABLA N° 2 : COMPARACION DE FACTORES

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
T1G	1	2.25	2.25	15.51 7	>	7.415 Hay diferencia altamente significativa
T2G	1	5.06	5.06	34.89	>	7.415 Hay diferencia altamente significativa
T3G	1	0	0	0	<	7.415 No hay diferencia altamente significativa
B1T	2	7	3.5	24.13 8	>	3.195 Hay diferencia altamente significativa
B2T	2	16.75	8.375	57.75 9	>	3.195 Hay diferencia altamente significativa
ERROR EXP.	35	5.065	0.145			

Conclusión:

- **AL VER QUE LOS RESULTADOS NOS DAN QUE EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE T1G,T2G,B1T Y B2T ;ELEGIMOS LA B1 A T2 (ACIDO CITRICO A 10 MIN) POR BRINDAR MEJORES RESULTADOS.**

- OLOR:

**CUADRO N° 36
RESULTADOS PARA OLOR**

Controles	Rep	B ₁			B ₂			Σ
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	
Olor	1	3	4	4	4	3	4	22
	2	3	4	4	3	3	4	21
	3	2	4	3	3	3	4	19
	4	2	3	3	4	4	4	20
	5	2	3	4	3	4	5	21
	6	2	3	4	3	4	5	21
	7	2	4	3	4	4	4	21
	8	2	4	4	3	4	4	21
	Σ		18	29	29	27	29	34

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

$P=2$

$Q= 3$

$b=8$

Gran total: 166

Tc	574.083
ScB	4.084
Sct	10.792
Sc Tratamiento	17.417
Sc AxB	2.541
Sc Bloque	0.917
Sc Total	27.917
Sc Error experimental	9.583

TABLA N° 3: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL OLOREN EN LAVADO – BLANQUEADO DE LA PASTA DE SURIMI

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Factor B	1	4.084	4.084	0.426	< 7.415	No hay diferencia significativa
Factor T	2	10.792	5.396	0.563	< 5.27	No hay diferencia significativa
Bloque	7	0.917	0.131	0.014	< 3.195	No hay diferencia significativa
A x B	2	2.541	1.271	0.133	< 5.27	No hay diferencia significativa
Error Experimental	35	9.583	0.282			
Total	47	27.917	0594	0.062		

Conclusión

- Según resultados estadísticos no hay diferencia significativa por lo cual elegimos el que presenta mejores características es decir la B₁ (ac. Cítrico) a un tiempo de 10 min.

- **Materiales y Equipos**
 - **Materia Prima, Ingredientes Facultativos**
 - Dorado
 - Sal
 - Agua
 - Hielo
 - **Aditivos Alimentarios**
 - Estabilizantes
 - Conservantes
 - Agentes blanqueadores
 - B₁Ácido cítrico
 - B₂Ácido ascórbico
- **Maquinaria y Equipo**
 - Termómetro
 - Cronómetro
 - Balanza
 - Cocina
 - Depósitos de acero inoxidable
 - Cuchillos de acero inoxidable
 - Tablas de picar
 - Jarras medianas
 - Mesas de acero inoxidable
- **Instrumentos de Control**
 - Termómetro
 - Cronómetro

- Modelos matemáticos:

1. BALANCE DE MATERIA

a) Balance de materia en la recepción de materia prima



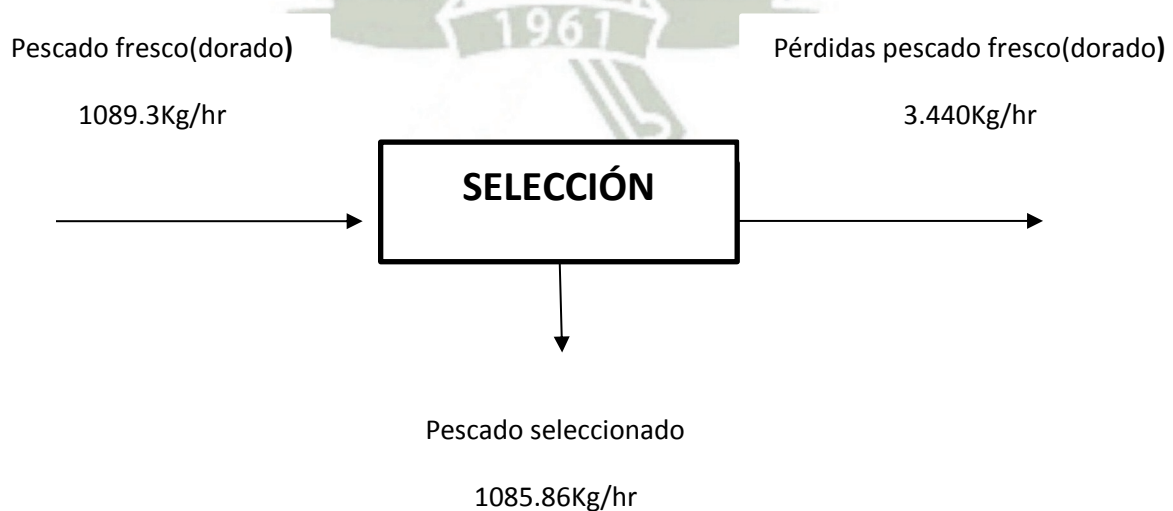
Cuadro N° 37

Balace de materia en la recepción

Ingresas	Sale	% Pérdida
Pescado fresco(dorado)	Pescado fresco(dorado)	-
1089.3Kg/hr	1089.3Kg/hr	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

b) Balance de materia para la selección



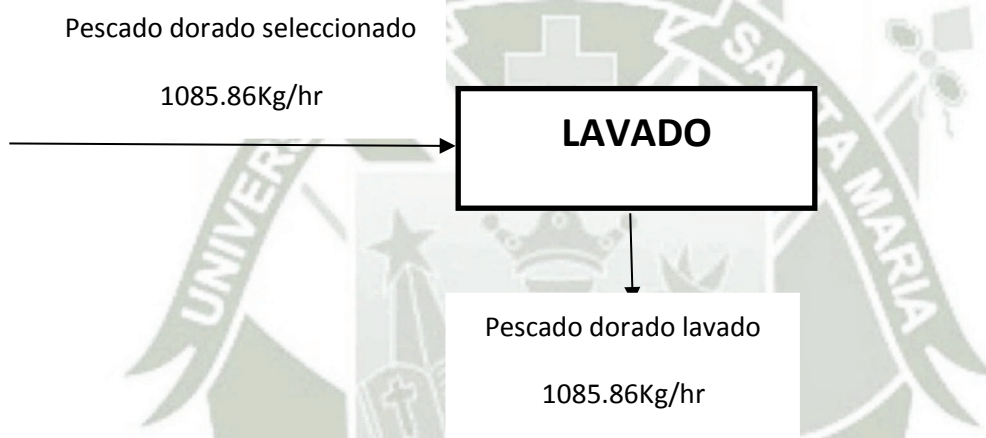
Cuadro N°38

Balance de materia en la selección

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pescado fresco(dorado)	Pérdidas	
1089.3Kg/hr	1085.86Kg/hr	3.440 kg/hr	0.3%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

c) Balance de materia para el lavado



Cuadro N°39

Balance de materia en el lavado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pescado dorado seleccionado	Pérdidas	
1085.86Kg/hr	1085.86Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

d) Balance de materia para el descabezado, eviscerado y fileteado



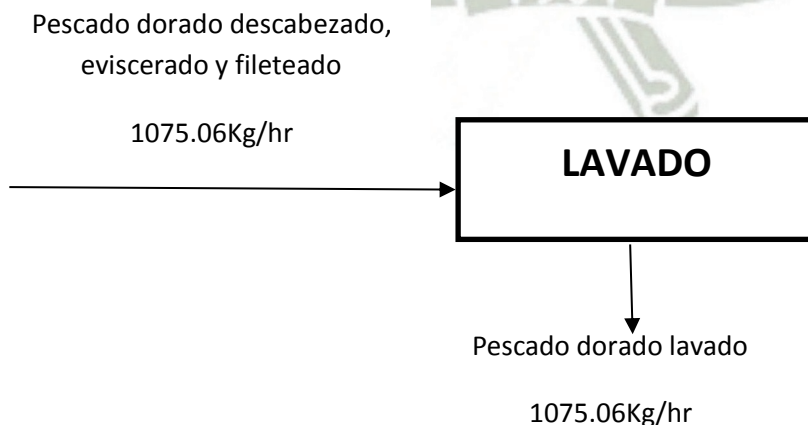
Cuadro N°40

Balance de materia en el descabezado, eviscerado y fileteado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pescado dorado descabezado, eviscerado y fileteado	Pérdidas	
Pescado dorado lavado	1075.06Kg/hr	9.80Kg/hr	0.9%
1085.86Kg/hr			

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

e) Balance de materia para el lavado de la pasta



Cuadro N°41
Balance de materia en el lavado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pescado dorado lavado	Pérdidas	
Pescado dorado descabezado, eviscerado y fileteado	Pescado dorado lavado	Pérdidas	
1075.06Kg/hr	1075.06Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

f) Balance de materia para separación carne/hueso de la pasta



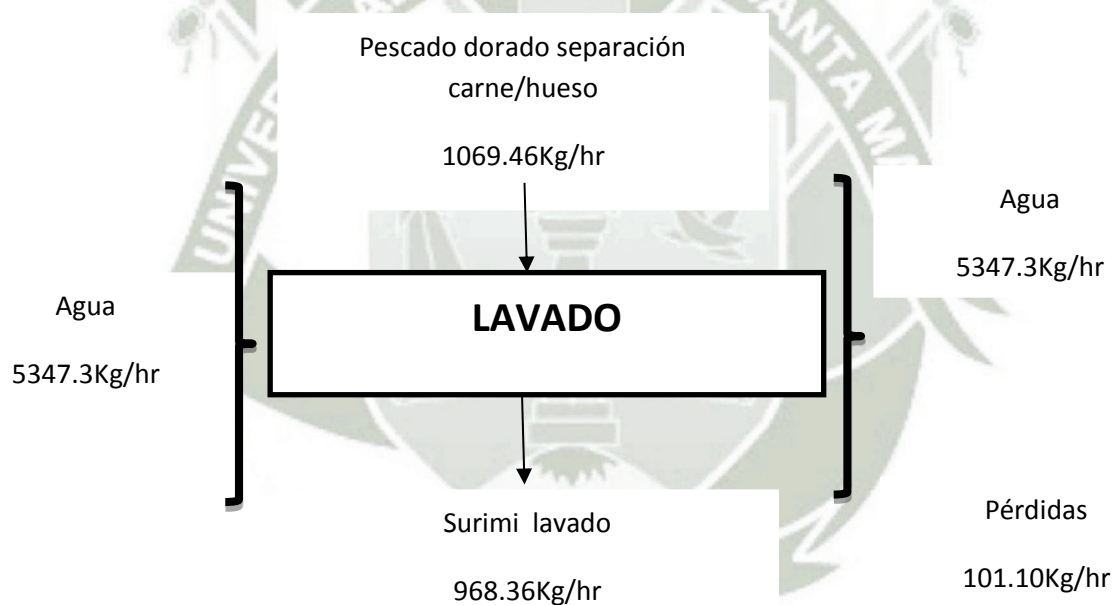
Cuadro N°42

Balance de materia en la separación carne/hueso

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pescado dorado lavado	Pérdidas	
1075.06Kg/hr	Pescado dorado separación carne/hueso 1069.46Kg/hr	5.60Kg/hr	0.5%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2104

g) Balance de materia para el lavado de la pasta(1y 2 lavados)



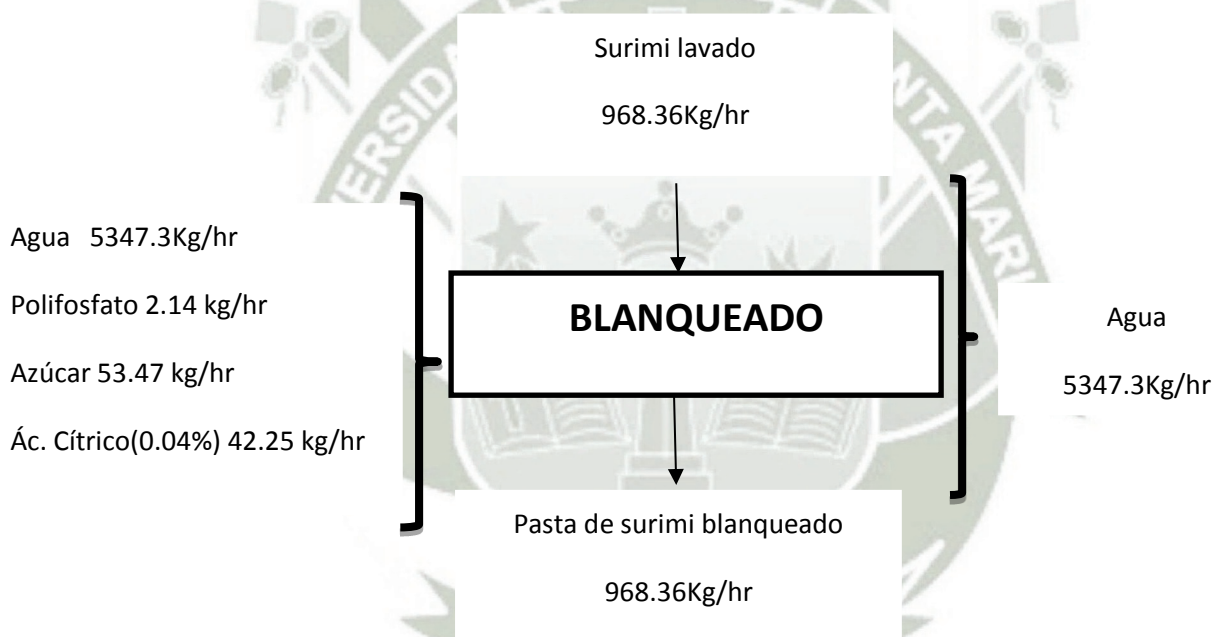
Cuadro N°43

Balance de materia en el lavado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Surimi dorado lavado(1 ^{er} y 2 ^{do})	Pérdidas	
Pescado dorado separación carne/hueso	968.36Kg/hr	101.10 kg/hr	10%
1069.46Kg/hr	968.36Kg/hr		
Agua	Agua		
5347.3Kg/hr	5347.3Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

h) Balance de materia para el blanqueado de la pasta(3^{er} lavado)



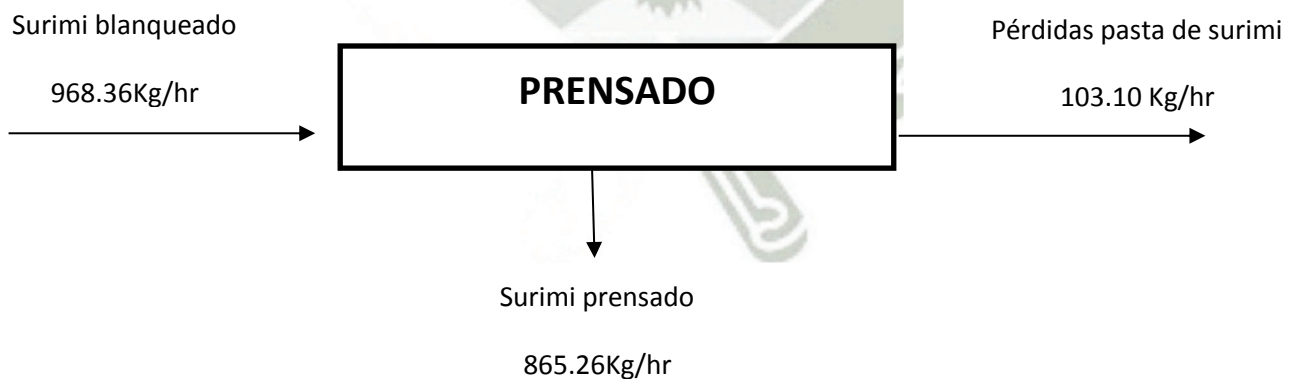
Cuadro N°44

Balace de materia en el blanqueado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pasta de surimi blanqueado	Pérdidas	
Pasta de surimi lavado	Pasta de surimi blanqueado	Pérdidas	
968.36Kg/hr	968.36Kg/hr	-	-
Agua	Agua		
5347.3Kg/hr	5347.3Kg/hr	-	-
Polifosfato	Polifosfato		
2.14Kg/hr	-	-	-
Azúcar	Azúcar		
53.47Kg/hr	-	-	-
Ác. Cítrico	Ác. Cítrico		
42.25Kg/hr	-	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

i) Balance de materia para el prensado de la pasta



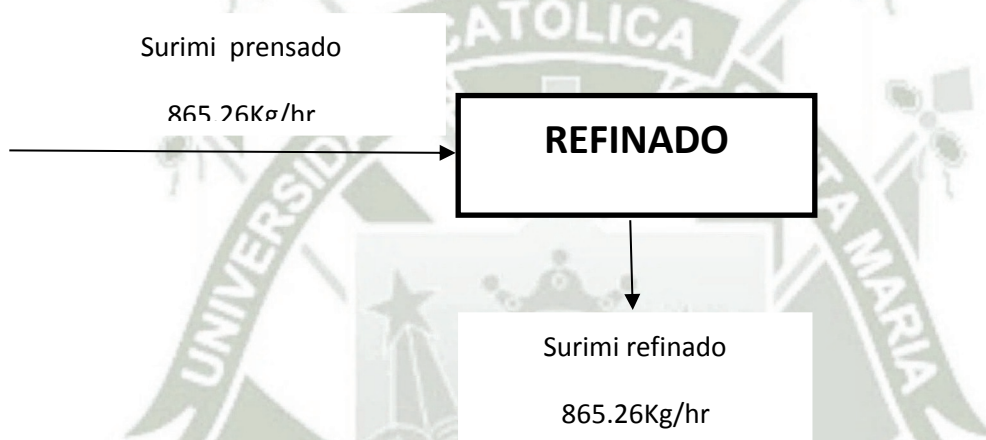
Cuadro N°45

Balance de materia en la separación carne/hueso

Ingresa	Sale		% Pérdida
Surimi blanqueado	Surimi prensado	Pérdidas	
968.36Kg/hr	865.26Kg/hr	103.10Kg/hr	11%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

j) Balance de materia para el refinado de la pasta



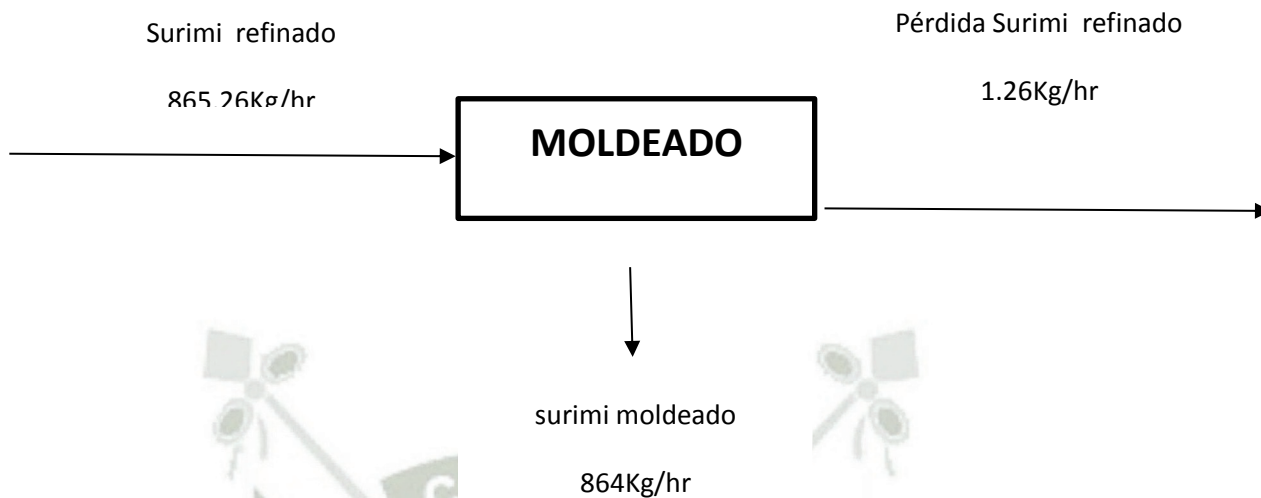
Cuadro N° 46

Balance de materia en el refinado

Ingresa	Sale		% Pérdida
Pescado dorado prensado	Pescado dorado refinado	Pérdidas	
865.26Kg/hr	865.26Kg/hr	-	

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

k) Balance de materia para el moldeado de la pasta



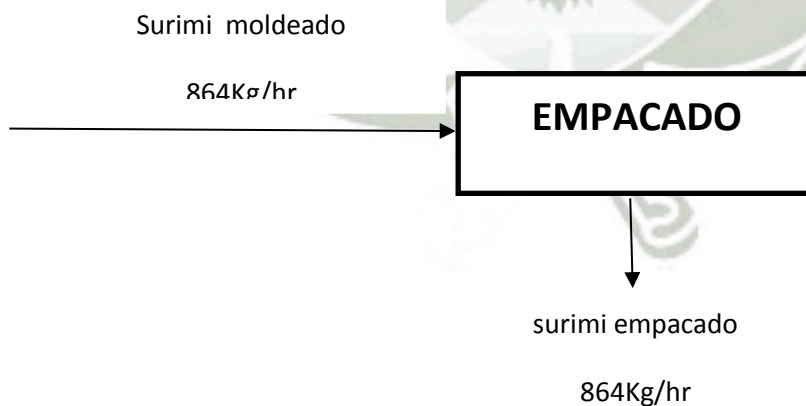
Cuadro N° 47

Balance de materia en el moldeado

Ingresa	Sale		% Pérdida
Surimi refinado	Surimi moldeado	Pérdidas	
865.26Kg/hr	864 Kg/hr	1.26	0.1%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

l) Balance de materia para el empacado de la pasta



Cuadro N° 48

Balance de materia en el empaçado

Ingresa	Sale		% Pérdida
Surimi moldeado	Surimi empaçado	Pérdidas	
864Kg/hr	864Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

2. BALANCE DE ENERGIA

Cálculo del Cp de la pasta de surimi

$$C_p = 1.424 X_C + 1.549 X_P + 1.675 X_G + 0.837 X_M + 4.187 X_W$$

Donde:

X_C : fracción de carbohidratos = 0

X_P : fracción de proteínas = 18.7%

X_G : fracción de grasa = 0.4%

X_M : fracción de sales minerales = 3.2%

X_W : fracción de agua = 77.7%

$$C_p = 1.424(0) + 1.549(0.187) + 1.675(0.004) + 0.837(0.032) + 4.187(0.777)$$

$$C_p = 3.5764 \text{ KJ/kg } ^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0.8542 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

Cálculo requerido por la pasta de surimi

$$Q_s = m_s * C_{ps} * (T_2 - T_1)$$

Donde:

m_s = masa del surimi de dorado

C_{ps} = calor específico del surimi de dorado

T_1 = temperatura inicial del surimi de dorado

T_2 = temperatura final del surimi de dorado

$$Q_s = m_s * C_{ps} * (T_2 - T_1)$$

$$Q_s = 968.36 \text{ kg} * 0.8542 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C} * (6-5) ^\circ\text{C}$$

$$Q_s = 827.173 \text{ Kcal}$$

Cálculo requerido por el agua

$$Q_s = m_s * C_{ps} * (T_2 - T_1)$$

Donde:

m_s = masa del agua

C_{ps} = calor específico del agua

T_1 = temperatura inicial del agua

T_2 = temperatura final del agua

$$Q_s = m_s * C_{ps} * (T_2 - T_1)$$

$$Q_s = 5347.3 \text{ Kg} * 1 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C} * (6-5) ^\circ\text{C}$$

$$Q_s = 5347.3 \text{ Kcal}$$

Cálculo total requerido para el blanqueado

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{agua}} + Q_s$$

$$Q_{\text{total}} = 5347.3 \text{ Kcal} + 827.173 \text{ Kcal}$$

$$Q_{\text{total}} = 6174.473 \text{ Kcal}$$

Se considera el 30% como margen de seguridad:

$$M_b = 6174.473 \text{ Kcal} * 1.30$$

$$M_b = 8026.8149 \text{ Kcal}$$

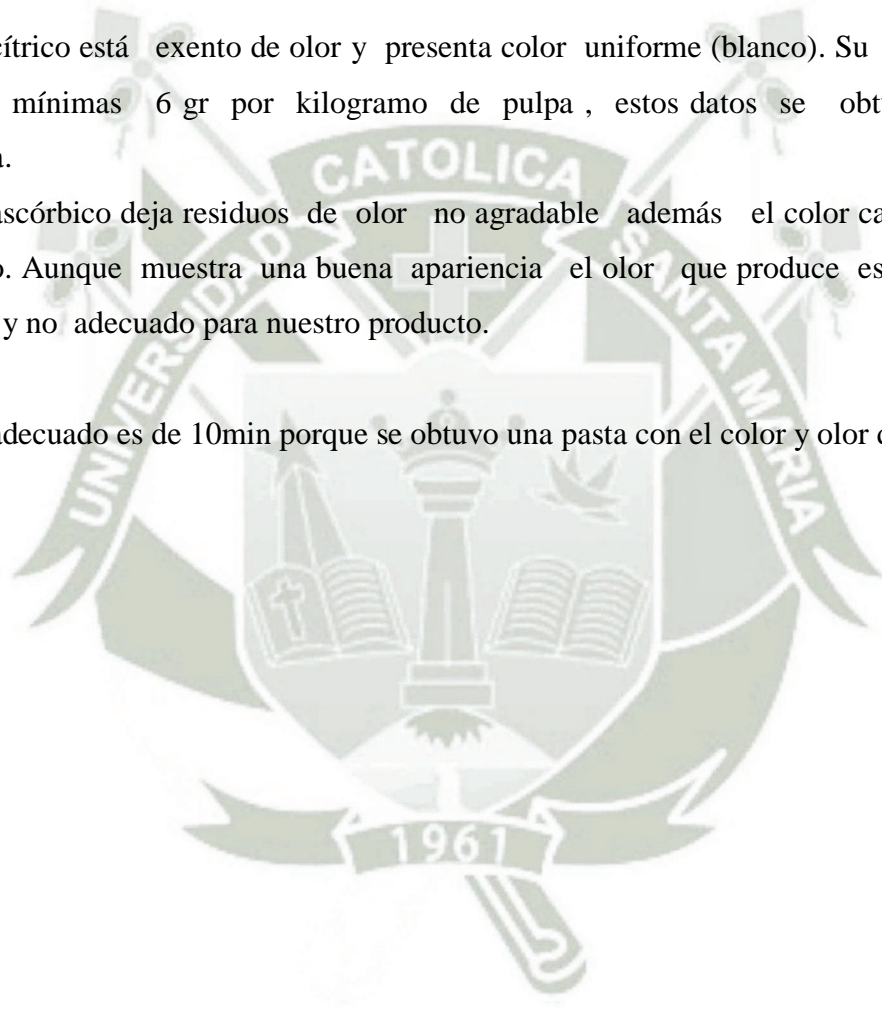
• INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN FINAL

Realizando en conjunto los controles evaluados (color , olor) , Los análisis dieron que no había diferencia significativa incluso después de realizar comparación con factores es por esto que llegamos a la conclusión que el mejor agente blanqueador es el ácido cítrico a comparación de ácido ascórbico

El ácido cítrico está exento de olor y presenta color uniforme (blanco). Su uso es en cantidades mínimas 6 gr por kilogramo de pulpa , estos datos se obtuvieron por bibliografía.

El ácido ascórbico deja residuos de olor no agradable además el color cambia a un rosado bajo. Aunque muestra una buena apariencia el olor que produce este acido es muy fuerte y no adecuado para nuestro producto.

El tiempo adecuado es de 10min porque se obtuvo una pasta con el color y olor deseado.



3. Experimento N° 2

“Formulación/Mezclado”

- **Objetivo:**

Determinar la formulación, tiempo y temperatura óptima, que debe tener la pasta de surimi e ingredientes, para obtener un producto con adecuadas cualidades nutritivas y sensoriales.

- **Descripción:**

Se mezclara tres formulaciones utilizando diferentes agentes emulsionantes (CMC, albumina y almidón de maíz) y saborizantes (coral de camarón, doña gusta de marisco, ajinomón de camarón) que permitirán brindar una mejor consistencia y sabor al producto así como evitar la ruptura de esta. Estos ingredientes en conjunto con los otros se adicionan a la pasta de surimi en una licuadora (puede utilizarse una cutter); se licua por 10 segundos hasta obtener una masa homogénea (ni suave ni espesa). Mediante un análisis evaluamos consistencia, pH y color, olor y sabor por panel sensorial haciendo el uso de una escala categorizada en una escala 5 puntos; siendo 5 me gusta mucho y 1 me disgusta mucho.; para hacer estos análisis se tomara la mezcla y se someterá a fritura por 10 segundos o hasta que esté cocido. La evaluación sensorial se realizara mediante cartillas con escala y el pH se evaluara con el uso del potenciómetro.

- **Variables**

Formulación pasta de surimi, ingredientes y aditivos:

S = pasta de surimi, I = ingredientes, A = aditivos

- $F_1 = \%S_1 : I_1 : A$
- $F_2 = \%S_2 : I_2 : A$
- $F_3 = \%S_3 : I_3 : A$

CUADRO N° 49

FORMULACION ADECUADA PARA ELABORACION DE ANALOGOS

	Formulacion1	Formulación 2	Formulación 3
Surimi	100%	100%	100%
Sal	5%	5%	5%
Almidón de maíz	15%	-	-
Cmc	-	0.25%	-
Albumina de huevo en polvo			3%
G.M.S	0.4%	0.4%	0.4%
Pimienta	0.3%	0.3%	0.3%
Comino	0.1%	0.1%	0.1%
Hielo	10.9%	10.9%	10.9%
Polifosfato	0.1%	0.1%	0.1%
Conservante	0.25%	0.25%	0.25%
Almidón modificado – trigo	0.2%	0.2%	0.2%
Coral de marisco	2%	-	-
Doña gusta marisco	-	2	-
Sustancia ajinomen de camaron	-	-	2%

- El tiempo de mezclado y amasado, para obtener un producto estable.

$$t_1 = 3 \text{ min}$$

$$t_2 = 5 \text{ min}$$

- **Resultado**

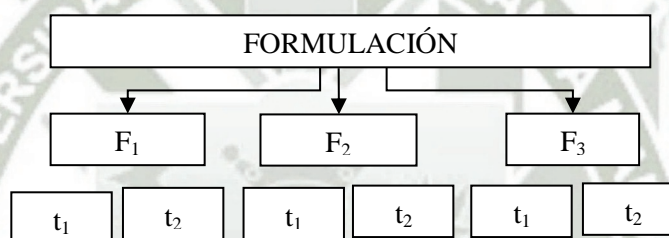
- consistencia
- pH
- Color
- Olor
- Sabor

CUADRO N° 50
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE FORMULACIÓN,
MEZCLADO

CONTROL	PROMEDIO
CONSISTENCIA	2.89583333
PH	4.64583333
SABOR	2.39583333
COLOR	3.02083333
OLOR	3.04166667

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico: Análisis Estadístico**

Diseño completamente al azar factorial de 3X2 con 4 repeticiones para resultados de ph.

Diseño de bloques completamente al azar factorial de 3X2 con 8 repeticiones para consistencia, color, olor y apariencia.

- CONSISTENCIA

CUADRO N°51

RESULTADOS PARA LA CONSISTENCIA

Controles	Repeticiones	F ₁		F ₂		F ₃		Σ
		t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	
Consistencia	1	4	4	3	3	2	1	17
	2	4	4	3	2	2	3	18
	3	4	3	2	2	3	3	17
	4	4	4	2	2	3	3	18
	5	4	4	2	2	3	3	18
	6	3	4	3	3	2	3	18
	7	4	3	2	3	2	2	15
	8	4	4	2	2	3	2	18
	Σ		31	30	19	18	20	21

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

$P=3$

$Q=2$

$b=8$

$GRAN\ TOTAL = 139$

Tc	402.52
Sc. Factor Blanqueador	20.292
Sc Factor tiempo	0.022
Sc Tratamiento	20.855
Sc AxB	0.541
Sc Bloque	1.313
Sc Total	32.48
Sc Error experimental	10.312

TABLA N° 4: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA EN LA FORMULACION DE LOS ANALOGOS

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
BLANQUEADO R	1	20.292	10.14 6	34.39 3	> 5.27	Si hay diferencia significativa
TIEMPO	2	0.022	0.022	0.075	< 7.415	No hay diferencia significativa
Bloque	7	1.313	0.188	0.637	< 3.195	No hay diferencia significativa
A x B	2	0.541	0.270 5	0.717	< 5.27	No hay diferencia significativa
Error Experimental	35	10.312	0.295			

Tuckey para factor F (tiene 3 formulaciones)

$$xt_1 = 2.542$$

$$xt_2 = 1.583$$

$$xt_3 = 1.667$$

$$Sx = 0.111$$

Análisis de factores

ScT₁ F	11.083
ScT₂ F	53.083
ScT F₁	0.063
ScT F₂	0.063
ScT F₃	0.063

TABLA N° 5: COMPARACION DE FACTORES

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
ScT ₁ F	2	11.083	5.542	18.78 6	>	5.27 Si hay diferencia significativa
ScT ₂ F	2	53.083	26.54	89.97 2 3	>	5.27 Si hay diferencia significativa
ScT F ₁	1	0.063	0.063	0.214	<	7.415 No hay diferencia significativa
ScT F ₂	1	0.063	0.063	0.214	<	7.415 No hay diferencia significativa
ScT F ₃	1	0.063	0.063	0.214	<	7.415 No hay diferencia significativa
Error experimental	35	10.312	0.295			

Conclusión

- Según resultados estadísticos en la consistencia no hay diferencia significativa entre t₁(3min) y t₂(5min) por lo cual elegimos el que presenta mejores características es decir la F₁ a un tiempo de 3 min.

- PH

**CUADRO N°52
RESULTADOS DE PH**

Controles	repeticiones	F ₁		F ₂		F ₃	
		t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂
Ph	1	4.5	4.5	4.5	4.6	4.5	4.5
	2	4.9	4.6	4.5	4.7	4.7	4.9
	3	4.7	4.6	4.5	4.5	4.6	4.9
	4	4.8	4.6	4.6	4.9	4.5	4.9
	∑	18.9	18.3	18.1	18.8	18.3	19.2

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

$P=3 \quad Q=2 \quad r=4$

Tc	518.94
Sc. Factor FORMULACION	0.023
Sc. Factor TIEMPO	0.042
Sc. Total	0.54
Sc tratamiento	0.23
Sc. AxB	0.165
Sc. Error E.	0.31

TABLA N° 6: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL PH EN LA FORMULACION DE LOS ANALOGOS

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
FROMULACION	2	0.023	0.012	0.706	< 6.01	No hay diferencia altamente significativa
TIEMPO	1	0.042	0.043	2.471	< 8.28	No hay diferencia altamente significativa
Bloque	2	0.165	0.083	4.882	< 6.01	No hay diferencia altamente significativa
A x B	18	0.31	0.017			
Error Experimental	23	0.54				

Conclusión:

- Según el diseño aplicado en el ph , llegamos a la conclusión de que no hay diferencia altamente significativa . Por lo tanto elegimos la muestra que presente mejores características es decir la F1 a 3 min.

- SABOR

**CUADRO N° 53
RESULTADOS PARA EL SABOR**

Controles	Repeticiones	F ₁ (maicena)		F ₂ (CMC)		F ₃ (huevo)		Σ
		t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	
Sabor	1	4	4	1	1	1	1	12
	2	5	5	2	2	1	1	16
	3	5	3	2	2	1	1	14
	4	5	3	2	2	1	1	14
	5	4	4	1	2	1	2	14
	6	4	4	1	3	1	1	14
	7	4	5	1	2	1	2	15
	8	4	3	2	3	2	2	16
	Σ		35	31	12	17	9	11

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

$P=3$ $Q=2$ $b=8$

GRAN TOTAL= 115

Tc	275.521
Sc. Factor f	74.292
Sc. Factor T	0.187
Sc. Tratamiento	77.104
Sc A x B	2.625
Sc. Bloque	1.979
Sc. Total	91.479
Sc. Error E.	12.396

TABLA N° 7: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL SABOR EN LA FORMULACION DE LOS ANALOGOS

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Factor f	1	74.292	37.14 6	104.93 2	> 5.27	Hay diferencia altamente significativa
Factor T	1	0.187	0.187	0.528	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
Bloque	7	1.979	0.283	0.799	< 3.195	No hay diferencia altamente significativa
A x B	2	2.625	1.313	3.709	< 5.27	No hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	35	12.396	0.354			
Total	47	91.479	1.95			

Tuckey para Factor f : (para formulación por que son 3)

X F1=1.55

X F2= 1.5238

X F3= 1.563

SX= 0.121

ANALISIS DE FACTORES:

SCT1F	0.043
SCT2F	0.051
STF1	0.023
SCTF2	0.031
SCTF3	0.051

TABLA N° 8: COMPARACION DE FACTORES

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
T1F	2	0.043	0.022	0.001	<	6.01 No hay diferencia altamente significativa
T2F	2	0.051	0.026	0.001	<	6.01 No hay diferencia altamente significativa
F1T	1	0.023	0.023	0.001	<	8.28 No hay diferencia altamente significativa
F2T	2	0.031	0.031	0.001	<	8.28 No hay diferencia altamente significativa
F3T	2	0.051	0.051	0.001	<	8.28 No hay diferencia altamente significativa
ERROR EXP.	18					

Conclusión:

SEGÚN RESULTADOS DEL ANALISIS NO EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN EL SABOR, ESCOGEMOS EL MEJOR(F1 a 3min).

- COLOR

**CUADRO N° 54
RESULTADOS DE COLOR**

Controles	Repeticiones	F ₁ (maicena-coral de marisco)		F ₂ (CMC)		F ₃ (huevo en polvo)		Σ
		t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	
Color	1	3	3	4	4	3	2	19
	2	3	4	4	3	2	2	18
	3	4	3	3	3	2	1	16
	4	3	3	3	4	2	1	16
	5	3	3	3	3	2	2	16
	6	4	3	3	4	3	3	18
	7	3	4	3	4	3	3	20
	8	4	4	3	4	3	2	20
	Σ		27	27	26	29	18	16

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

P=3 Q=2 b=8

GRAN TOTAL= 143

Tc	425.021
Sc. Factor f	17.542
Sc. Factor T	0.021
Sc. Tratamiento	18.354
Sc A x B	0.791
Sc. Bloque	3.479
Sc. Total	32.979
Sc. Error E.	11.146

TABLA N° 9: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL COLOR EN LA FORMULACION DE LOS ANALOGOS

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Factor f	2	17.542	8.771	27.582	> 5.27	Hay diferencia altamente significativa
Factor T	2	0.021	0.021	0.066	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
Bloque	7	3.479	0.497	1.563	< 3.195	No hay diferencia altamente significativa
A x B	2	0.791	0.396	1.245	< 5.27	No hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	35	11.146	0.318			
Total	47	32.979	0.702			

Tuckey para Factor f : (para formulación por que son 3)

X F1=2.25

X F2= 2.292

X F3= 1.417

SX= 0.013

ANALISIS DE FACTORES:

SCT1F	6.083
SCT2F	12.25
STF1	0
SCTF2	0.563
SCTF3	0.25

TABLA N° 10: COMPARACION DE FACTORES

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
T1F	2	6.083	3.042	0.087	< 5.27	No hay diferencia altamente significativa
T2F	2	12.25	6.125	0.175	< 5.27	No hay diferencia altamente significativa
F1T	1	0	0	0	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
F2T	1	0.563	0.563	0.016	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
F3T	1	0.25	0.056 3	0.016	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
ERROR EXP.	35					

Conclusión:

SEGÚN RESULTADOS DEL ANALISIS NO EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN EL COLOR, ESCOGEMOS EL MEJOR(F1 a 3min).

- OLOR

**CUADRO N°55
RESULTADOS PARA EL OLOR**

Controles	Repeticiones	F ₁ (maicena)		F ₂ (CMC)		F ₃ (huevo)		Σ
		t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	
Olor	1	4	4	3	3	2	2	18
	2	4	4	3	3	3	3	20
	3	4	4	3	3	3	3	20
	4	3	3	3	3	3	3	18
	5	4	3	3	2	3	3	18
	6	3	3	3	3	3	2	17
	7	4	4	3	2	3	2	18
	8	3	4	3	2	3	2	17
	Σ		29	29	24	21	23	20

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

P=3 Q=2 b=8 GRAN TOTAL= 146

Tc	444.083
Sc. Factor f	8.292
Sc. Factor T	0.750
Sc. Tratamiento	9.417
Sc A x B	0.375
Sc. Bloque	1.584
Sc. Total	17.917
Sc. Error E.	6.916

TABLA N° 11: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL OLOR EN LA FORMULACION DE LOS ANALOGOS

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Factor f	2	8.292	4.146	20.982	> 5.27	Hay diferencia altamente significativa
Factor T	1	0.750	0.750	3.796	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
Bloque	7	1.384	0.198	1.002	< 3.195	No hay diferencia altamente significativa
A x B	2	0.375	0.187	0.949	< 5.27	No hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	35	6.916	0.197	6		
Total	47	17.917	0.398			

Tuckey para Factor f : (para formulación por que son 3)

X F1=2.417

X F2= 1.875

X F3= 1.792

SX= 0.091

ANALISIS DE FACTORES:

SCT1F	2.583
SCT2F	6.083
STF1	0
SCTF2	0.5625
SCTF3	0.5625

TABLA N° 12: COMPARACION DE FACTORES

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
T1F	2	2.583	1.291 5	8.75	>	7.415 Hay diferencia altamente significativa
T2F	2	6.083	3.041 5	15.39	>	7.415 Hay diferencia altamente significativa
F1T	1	0	0	0	<	5.27 No hay diferencia altamente significativa
F2T	1	0.5625	0.562 5	2.847	<	5.27 No hay diferencia altamente significativa
F3T	1	0.5625	0.562 5	2.847	<	5.27 No hay diferencia altamente significativa
ERROR EXP.	35	6.916	0.197 6			

Conclusión:

SEGÚN RESULTADOS DEL ANALISIS EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN EL OLOR, ENTRE LOS DOS TIEMPOS, ESCOGEMOS EL MEJOR YA QUE SOLO SE TRATA DE UNA COMPARACION DE 2(F1 a 3min).

- **Materiales y Equipos**
 - **Materia Prima, Ingredientes Facultativos**
 - Pasta de surimi
 - Ingredientes
 - Aditivos
 - **Maquinaria y Equipo**
 - pH metro
 - Refractómetro
 - Viscosímetro rotacional
 - Balanza
 - Paletas de agitación

- Beaker
- Baguetas de vidrio
- Probeta de 100 ,200 ml
- Termómetro
- Depósitos de acero inoxidable
- **Instrumentos de Control**
 - pH metro
 - Refractómetro
 - Viscosímetro rotacional

- **Modelos matemáticos**

1. BALANCE DE MATERIA

i. Balance de materia para el formulación/amasado

Sal 4.519 Kg/hr

Hielo 90.378 Kg/hr

Polifosfato 0.86 Kg/hr

CMC 1.73 Kg/hr

GMS 1.73 Kg/hr

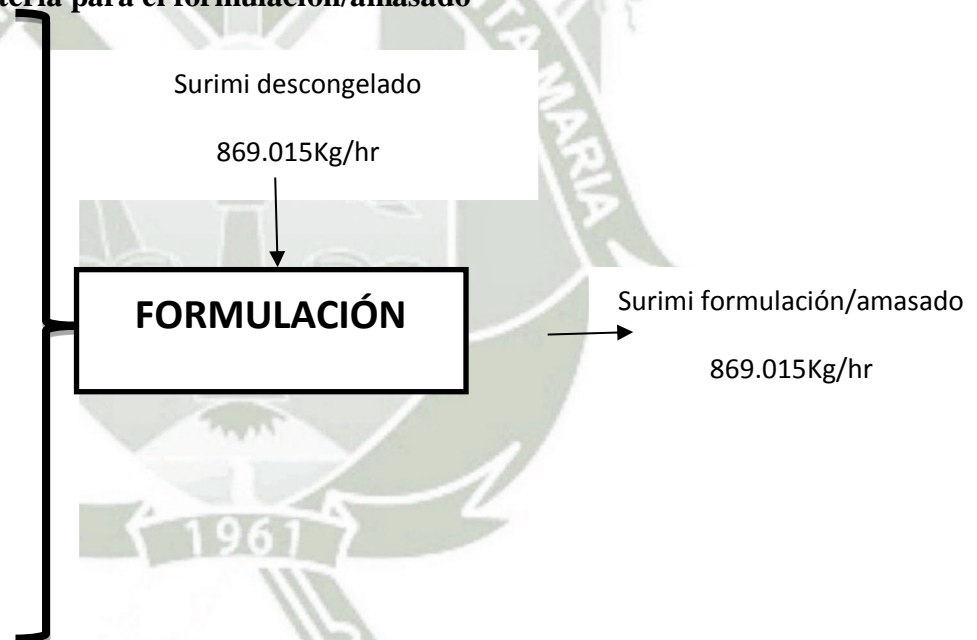
Pimienta 2.60 Kg/hr

Comino 0.86 Kg/hr

Conservante 2.17 Kg

Coral de marisco 0.69 Kg/hr

Almidon de maiz 17.38 Kg/hr



Cuadro N°56

Balance de materia en la formulación/amasado

Ingresas	Sale		% Pérdida
	Surimi formulación/amasado	Pérdidas	
Surimi descongelado	Surimi formulación/amasado	Pérdidas	
869.015 Kg/hr	869.015Kg/hr	-	-
Sal	Sal		
4.519 Kg/hr	-	-	-
CMC	CMC		
1.73 Kg/hr	-	-	-
Polifosfato	Polifosfato		
0.86 Kg/hr	-	-	-
GMS	GMS		
1.73 Kg/hr	-	-	-
Pimienta	Pimienta		
2.60 Kg/hr	-	-	-
Comino	Comino		
0.86 Kg/hr	-	-	-
Conservante	Conservante		
2.17 Kg/hr	-	-	-
Coral de marisco			
0.69 Kg/hr	-	-	-
Almidón	Almidón		
17.38 Kg/hr	-	-	-
Harina	Harina		
27.8 Kg/hr	-	-	-

2. BALANCE DE ENERGIA

Cálculo requerido por la pasta de surimi

$$Q_s = m_{fo} * C_{pfo} * (T_2 - T_1)$$

Donde:

M_{fo} = masa del surimi en la formulación

C_{pfo} = calor específico del surimi de dorado

T_1 = temperatura inicial del surimi de dorado

T_2 = temperatura final del surimi de dorado

$$Q_s = m_{fo} * C_{pfo} * (T_2 - T_1)$$

$$Q_s = 869.015 \text{ Kg} * 0.8542 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C} * (20 - 18) ^\circ\text{C}$$

$$Q_s = 1489.625 \text{ Kcal}$$

Se considera el 30% como margen de seguridad:

$$M_{fo} = 1489.625 \text{ Kcal} * 1.30$$

$$M_{fo} = 1936.5125 \text{ Kcal}$$

• INTERPRETACION Y DISCUSIÓN FINAL

Según resultados obtenidos anteriormente decidimos que la formulación 1 es la más apta para nuestro producto ya que presenta las características adecuadas a comparación de las otras.

La formulación 1 tiene como ingrediente principal el almidón de maíz el cual le brinda a la mezcla la consistencia adecuada para nuestros análogos de colitas de camarón; así como el coral de marisco en un porcentaje de 2% siendo este un ingrediente ideal que proporciona los nutrientes y aromas propios del marisco (camarón).

La formulación 2 tiene como ingrediente principal el CMC y doña gusta de marisco ; el CMC es un agente espesante y estabilizador ; la doña gusta no aporta el aroma deseado por lo tanto queda descartado.

La formulación 3 tienen como ingrediente principal la albumina de huevo en polvo y sustancia de ajinomen de camarón; la albumina de huevo en polvo presenta cualidades buenas pero en el momento de su uso puede lograr proliferación bacteriana debido a su composición y el ajinomen tampoco no presenta las características adecuadas para nuestro producto .

4. Experimento N° 3

“Evaluación de espesantes”

- **Objetivo:**

- Determinar el tipo de espesante adecuado para obtener una pasta con características óptimas para su posterior procesamiento.

- **Descripción :**

Después de escoger la formulación adecuada le adicionaremos tres tipos de espesantes (almidón de papa, harina, y almidón más harina) y procedemos a mezclarlos en un bol hasta obtener una masa homogénea; que se evaluarán mediante el uso de una embutidora, utilizando tripas de celulosa, una vez embutida la masa se somete a cocción en agua a 80 °C (según teoría) por 5 min; luego se enfría por 2 min en un bol con hielo. Para la evaluación de textura utilizamos el texturometro, para el pH el potenciómetro y para el sabor y olor por panel sensorial haciendo el uso de una escala categorizada en una escala 5 puntos; siendo 5 me gusta mucho y 1 me disgusta mucho.

- **Variables**

E_1 = almidón de papa

E_2 =harina

E_3 =almidón papa+ harina

- **Resultado**

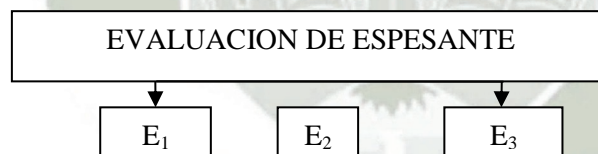
CUADRO N° 57

RESULTADOS DEL EXPERIMENTO EVALUACION DE ESPESANTES

CONTROL	PROMEDIO
TEXTURA	0.508333333
PH	5.133333333
SABOR	2.791666667
OLOR	2.666666667

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico: Análisis Estadístico**

- Diseño completamente al Con 4 repeticiones para textura Y ph
- Diseño de bloques completamente al azar con 8 repeticiones para sabor y olor

- **TEXTURA**

CUADRO N°58
RESULTADOS PARA LA TEXTURA

CONTROL	Rep	E ₁	E ₂	E ₃	Σ
Textura	1	0.45	0.37	0.65	1.47
	2	0.48	0.39	0.81	1.68
	3	0.34	0.35	0.67	1.36
	4	0.40	0.34	0.85	1.59
	Σ	1.67	1.45	2.98	

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

t=3 Y r=4 GRAN TOTAL = 6.1

Tc	3.101
Sc. Factor e	0.342
Sc. Factor r	0.019
Sc. Total	0.385
Sc. Error E.	0.024

**TABLA N° 13: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA TEXTURA
EN LA EVALUACION DE LOS ESPESANTES**

FV	G	SC	CM	FC	Ft	
Espesantes	2	0.312	0.171	42.75	> 5.24	Hay diferencia altamente significativa
Factor r	3	0.019	0.006	1.5	< 5.51	No hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	6	0.024	0.004			
Total	11	0.385	0.035	8.75		

Tuckey para Factor E: (PORQUE TIENE 3 ESPESANTES)

$X E_1=1.375$

$X E_2= 2.1875$

$X E_3= 3$

$SX= 0.032$

$P3= 6.33$

$P3 \times Sx= 0.203$

Factor E	A3	A2	A1
X E	0.745	0.418	0.363
Clave	III	II	I

Comparación:

III- I = 0.382 < 6.33	No hay diferencia altamente significativa
III- II = 0.327 < 6.33	No hay diferencia altamente significativa
II- I = 0.055 < 6.33	No hay diferencia altamente significativa

Conclusión:

III II I

Discusión:

- No hay diferencia entre los tres tipos de espesantes (almidón de papa, harina, almidón de papa y harina).

Conclusión:

SEGÚN RESULTADOS DEL ANALISIS EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN EL OLOR , ENTRE LAS DOS TEMPERATURAS , ESCOGEMOS EL MEJOR YA QUE SOLO SE TRATA DE UNA COMPARACION DE 2

- PH

CUADRO N° 59
RESULTADOS PARA EL PH

CONTROL	Rep	E ₁	E ₂	E ₃	Σ
Ph	1	5.2	5.1	5.3	15.6
	2	5.1	5	5.3	15.4
	3	5.2	5	5.1	15.3
	4	5.2	5	5.1	15.3
	Σ	20.7	20.1	20.8	

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

t=3 Y r=4

GRAN TOTAL = 61.6

Tc	316.2
Sc. Factor e	0.085
Sc. Factor r	0.033
Sc. Total	0.14
Sc. Error E.	0.022

TABLA N° 14: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA TEXTURA EN LA EVALUACION DE LOS ESPESANTES

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Espesantes	2	0.085	0.043	10.75	> 5.24	Hay diferencia altamente significativa
Factor r	3	0.033	0.011	2.75	< 5.51	No hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	6	0.022	0.004			
Total	11	0.14	0.013	8.75		

Tukey para Factor E: (PORQUE TIENE 3 ESPESANTES)

$$X E_1=5.18$$

$$X E_2= 5.03$$

$$X E_3= 5.2$$

$$SX= 0.016$$

$$P3= 6.33$$

$$P3 \times Sx= 0.10$$

Factor E	E3	E1	E2
X E	5.2	5.18	5.03
Clave	III	II	I

Comparación:

III- I = 0.17 > 0.10	No hay diferencia altamente significativa
III- II = 0.02 < 0.10	SI hay diferencia altamente significativa
II- I = 0.15 > 0.10	No hay diferencia altamente significativa

Conclusión:



Discusión:

- Hay diferencia entre III Y II tipos de espesantes es decir entre la E1 y la E3 , por lo tanto se puede escoger cualquiera de estas, según resultados organolépticos escogemos la E3.

- **SABOR**

CUADRO N°60
RESULTADOS PARA EL SABOR

CONTROL	Rep	E ₁	E ₂	E ₃	Σ
Sabor	1	1	3	4	8
	2	1	3	4	8
	3	1	3	4	8
	4	1	2	5	8
	5	2	2	5	9
	6	2	2	4	8
	7	2	2	4	8
	8	2	3	5	10
	Σ		12	20	35

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

t=3 Y r=8

GRAN TOTAL = 67

Tc	187.042
Sc.	
Tratamiento	34.083
Sc. Bloque	1.291
Sc. Total	39.958
Sc. Error E.	4.584

TABLA N° 15: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA TEXTURA EN LA EVALUACION DE LOS ESPESANTES

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Espesantes	2	34.083	17.04	52.116	> 6.51	Hay diferencia altamente significativa
Bloque	7	1.291	0.184	0.563	< 4.28	No hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	14	4.584	0.327			
Total	23	39.958				

Tuckey para Factor E: (PORQUE TIENE 3 ESPESANTES)

$X E_1 = 1.5$

$X E_2 = 2.5$

$X E_3 = 4.375$

$SX = 0.202$

$P3 = 4.89$

$P3 \times Sx = 0.988$

Factor E	A3	A2	A1
X E	4.375	2.5	1.5
Clave	III	II	I

Comparación:

III- I = 4.375 < 1.5	Hay diferencia altamente significativa
III- II = 4.375 < 2.5	Hay diferencia altamente significativa
II- I = 2.5 < 1.5	Hay diferencia altamente significativa

Conclusión:

III II I

Discusión:

- Hay diferencia significativa en los tres tipos de espesantes; por lo tanto escogemos el que presente mejores características sensoriales (E3).

- **OLOR**

**CUADRO N°61
RESULTADOS PARA EL OLOR**

CONTROL	Rep	E ₁	E ₂	E ₃	Σ
Olor	1	1	2	5	8
	2	1	2	5	8
	3	2	3	5	10
	4	2	2	4	8
	5	1	3	4	8
	6	2	2	4	8
	7	1	2	4	7
	8	1	2	4	7
	Σ	11	18	35	

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

$t=3$ Y $r=8$

GRAN TOTAL = 64

Tc	170.667
Sc.	
Tratamiento	38.083
Sc. Bloque	1.999
Sc. Total	43.333
Sc. Error E.	3.251

TABLA N° 16: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA TEXTURA EN LA EVALUACION DE LOS ESPESANTES

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Espesantes	2	38.083	19.04	82.077	> 6.51	Hay diferencia altamente significativa
Bloque	7	1.999	0.286	1.233	< 4.28	No hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	14	3.251	0.232			
Total	23	43.333				

Tuckey para Factor E: (PORQUE TIENE 3 ESPESANTES)

$X E_1 = 1.375$

$X E_2 = 2.25$

$X E_3 = 4.375$

$SX = 0.170$

$P3 = 4.89$

$P3 \times Sx = 0.831$

Factor E	A3	A2	A1
X E	4.375	2.25	1.375
Clave	III	II	I

Comparación:

III- I = 3	> 0.831	Hay diferencia altamente significativa
III- II = 2.125	> 0.831	Hay diferencia altamente significativa
II- I = 0.875	> 0.833	Hay diferencia altamente significativa

Conclusión:

III II I

Discusión:

- Hay diferencia significativa en los tres tipos de espesantes con respecto al olor; por lo tanto escogemos el que presente mejores características sensoriales (E3)

- **Materiales y Equipos:**

- Balanza
- Utensilios de acero inoxidable
- Embutidora

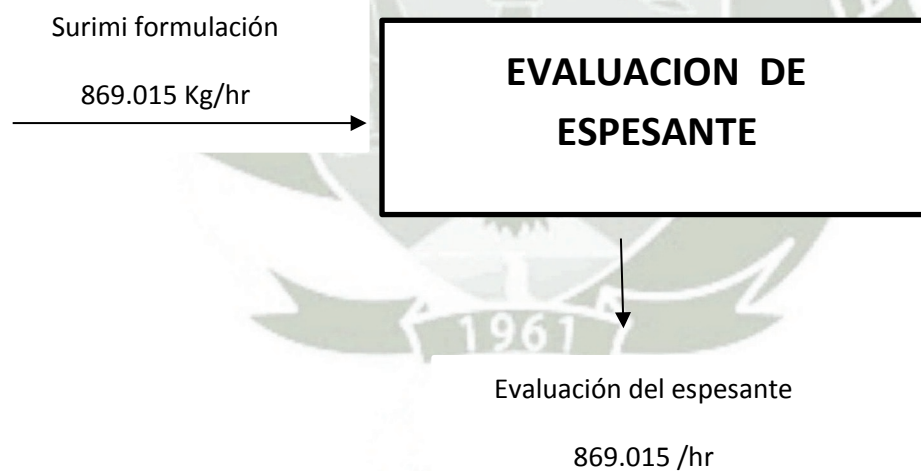
- **3. Instrumentos de Control**

- Cinta ph

- **Modelos matemáticos**

- 4.1.1.1. BALANCE MACROSCÓPICO DE MATERIA**

Balance de materia para el moldeado/empanizado de los análogos de colitas de camarón



CUADRO N°62

Balance de materia en la evaluación del espesante

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Evaluación del espesante	Pérdidas	
869.015 Kg/hr	869.015 Kg Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

- **Interpretación y discusión final**

De los resultados obtenidos en la evaluación de los espesantes elegimos la combinación numero 3 (almidón de papa más harina) ya que mejora la textura considerablemente de nuestros análogos de colitas de camarón.

Con el uso del almidón de papa y harina por separado la textura de la masa no es la adecuada.

5. Experimento N°4

“fritado”

- **Objetivo:**

Determinar la temperatura y tiempo de fritado de los análogos de colitas de camarón, para que adquieran las cualidades comestibles adecuadas.

- **Descripción:**

Después de obtener la mezcla con la formulación y espesante adecuado se procede al formado de las colitas y la adición del colorante a la grasa; luego se fríen evaluando dos diferentes temperaturas para las colitas. Así mismo se evaluarán dos tiempos de duración para cada temperatura de fritad. En este experimento los resultados de sabor, olor y apariencia serán evaluados por panel sensorial haciendo el uso de una escala categorizada en una escala 5 puntos; siendo 5 me gusta mucho y 1 me disgusta mucho..

- **Variabes**

Se evaluará la temperatura y el tiempo de cocción para obtener un producto estable. El tiempo de cocción se determinará en función a la eficiencia del equipo a utilizar.

$$T_1 = 170^{\circ}\text{C} \quad t_1 = 1 \text{ min}$$

$$T_2 = 180^{\circ}\text{C} \quad t_2 = 2 \text{ min}$$

- **Resultado**

- Sabor
- Olor
- Apariencia
- Consistencia

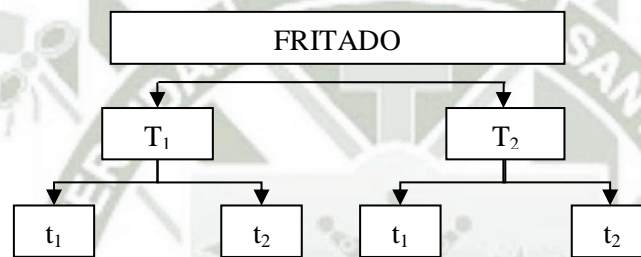
CUADRO N° 63

RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE FRITADO

CONTROL	PROMEDIO
SABOR	3.28125
OLOR	3.21875
APARIENCIA	3.25
CONSISTENCIA	2.6875

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico: Análisis Estadístico**

- Diseño de bloques completamente al azar factorial de 2x2 con 8 repeticiones.

- SABOR

CUADRO N°64
RESULTADOS PARA EL SABOR

Temperatura	Rep	T ₁		T ₂		Σ
Tiempo		t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	
Sabor	1	2	3	4	3	12
	2	2	3	4	3	12
	3	3	3	5	4	15
	4	3	2	5	4	14
	5	3	2	5	4	14
	6	2	2	4	4	12
	7	2	3	5	3	12
	8	3	2	5	3	13
	Σ	20	20	36	28	

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

P=3 Y Q=2 b=8 GRAN TOTAL = 104

Tc	331.53
Sc. Factor T°	16.53
Sc. Factor t	1.53
Sc. Tratamiento	21.845
Sc A x B	3.785
Sc. Bloque	0.72
Sc. Total	29.47
Sc. Error E.	6.905

TABLA N° 17: ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL SABOR EN EL FRITADO

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Factor T°	1	16.53	16.53	50.24	> 8.02	Hay diferencia altamente significativa
Factor t	1	1.53	1.53	4.65	< 8.02	No hay diferencia altamente significativa
Bloque	7	0.72	0.103	0.31	< 3.65	No hay diferencia altamente significativa
A x B	1	3.785	3.785	11.50	> 8.02	Hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	21	6.905	0.329			
Total	31	29.47	0.951			

Conclusión:

SEGÚN RESULTADOS DEL ANALISIS EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN EL OLOR, ENTRE LAS DOS TEMPERATURAS, ESCOGEMOS EL MEJOR YA QUE SOLO SE TRATA DE UNA COMPARACION DE 2(T° 180°C a 1min).

- OLOR

**CUADRO N° 65
RESULTADOS PARA EL OLOR**

Temperatura	Rep	T ₁		T ₂		Σ
		t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	
Olor	1	3	2	5	3	13
	2	3	2	5	3	13
	3	3	3	4	3	13
	4	2	3	4	3	12
	5	2	3	4	4	13
	6	2	3	4	4	13
	7	2	2	5	3	12
	8	2	3	5	4	14
	Σ		19	21	36	27

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

$P=3$ Y $Q=2$ $b=8$

GRAN TOTAL = 103

Tc	331.53
Sc. Factor T°	16.53
Sc. Factor t	1.53
Sc. Tratamiento	21.845
Sc A x B	3.785
Sc. Bloque	0.72
Sc. Total	29.47
Sc. Error E.	6.905

TABLA N°18 : ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL OLOR EN EL FRITADO

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Factor T°	1	16.53	16.53	50.24	> 8.02	Hay diferencia altamente significativa
Factor t	1	1.53	1.53	4.65	< 8.02	No hay diferencia altamente significativa
Bloque	7	0.72	0.103	0.31	< 3.65	No hay diferencia altamente significativa
A x B	1	3.785	3.785	11.50	> 8.02	Hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	21	6.905	0.329			
Total	31	29.47	0.951			

Conclusión:

SEGÚN RESULTADOS DEL ANALISIS EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN EL OLOR, ENTRE LAS DOS TEMPERATURAS, ESCOGEMOS EL MEJOR YA QUE SOLO SE TRATA DE UNA COMPARACION DE 2.

- APARIENCIA

CUADRO N°66
RESULTADOS PARA LA APARIENCIA

Temperatura	Rep	T ₁		T ₂		Σ
		t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	
Apariencia	1	3	3	4	3	13
	2	2	2	5	3	12
	3	2	3	5	4	14
	4	2	3	5	3	13
	5	2	3	4	3	12
	6	2	3	4	3	12
	7	3	2	5	4	14
	8	3	2	5	4	14
	Σ	19	21	37	27	

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

$P=2Y Q=2 b=8$

GRAN TOTAL = 104

Tc	338
Sc. Factor T°	18
Sc. Factor t	2
Sc. Tratamiento	24.5
Sc A x B	4.5
Sc. Bloque	1.5
Sc. Total	32
Sc. Error E.	6.4

TABLA N°19 : ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA APARIENCIA EN EL FRITADO

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Factor T°	1	18	18	59.016	> 8.02	Hay diferencia altamente significativa
Factor t	1	2	2	6.557	< 8.02	No hay diferencia altamente significativa
Bloque	7	1.5	0.214	0.702	< 3.65	No hay diferencia altamente significativa
A x B	1	4.5	4.5	14.754	> 8.02	Hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	21	6.4	0.305			
Total	31	32	1.032			

Conclusión:

SEGÚN RESULTADOS DEL ANALISIS EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN LA APARIENCIA , ENTRE LAS DOS TEMPERATURAS Y AXB, ESCOGEMOS EL MEJOR YA QUE SOLO SE TRATA DE UNA COMPARACION DE 2.

- CONCISTENCIA

CUADRO N° 67
RESULTADOS PARA LA CONCISTENCIA

Temperatura	Rep	T ₁		T ₂		Σ
		t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	
Consistencia	1	3	2	4	3	12
	2	3	2	4	3	12
	3	2	2	3	3	10
	4	2	1	3	3	9
	5	2	2	4	3	11
	6	2	1	4	3	10
	7	3	1	4	3	11
	8	2	2	4	3	11
	Σ	19	130	30	24	86

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

$P=2Y Q=2 b=8$

GRAN TOTAL = 86

Tc	231.125
Sc. Factor T°	15.125
Sc. Factor t	4.5
Sc. Tratamiento	19.625
Sc A x B	0
Sc. Bloque	1.875
Sc. Total	24.875
Sc. Error E.	3.375

**TABLA N°20 : ANALISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA
CONCISTENCIA EN EL FRITADO**

FV	G L	SC	CM	FC	Ft	
Factor T°	1	15.125	15.12 5	93.944	> 8.02	Hay diferencia altamente significativa
Factor t	1	4.5	4.5	27.950	> 8.02	Hay diferencia altamente significativa
Bloque	7	1.875	0.268	1.665	< 3.65	No hay diferencia altamente significativa
A x B	1	0	0	0	< 8.02	No hay diferencia altamente significativa
Error Experimental	21	3.375	0.161			
Total	31	24.875	0.802	4.981		

Conclusión:

SEGÚN RESULTADOS DEL ANALISIS EXISTE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN LA CONSISTENCIA, ENTRE LAS DOS TEMPERATURAS Y TIEMPOS, ESCOGEMOS EL MEJOR YA QUE SOLO SE TRATA DE UNA COMPARACION DE 2(T°180°C a 3min).

- **Materiales y Equipos:**

- Balanza
- Utensilios de acero inoxidable
- Embutidora

- **Instrumentos de Control**

- Termómetro
- Cronómetro

- **Modelos matemáticos**

5.1.1.1. BALANCE MACROSCÓPICO DE MATERIA

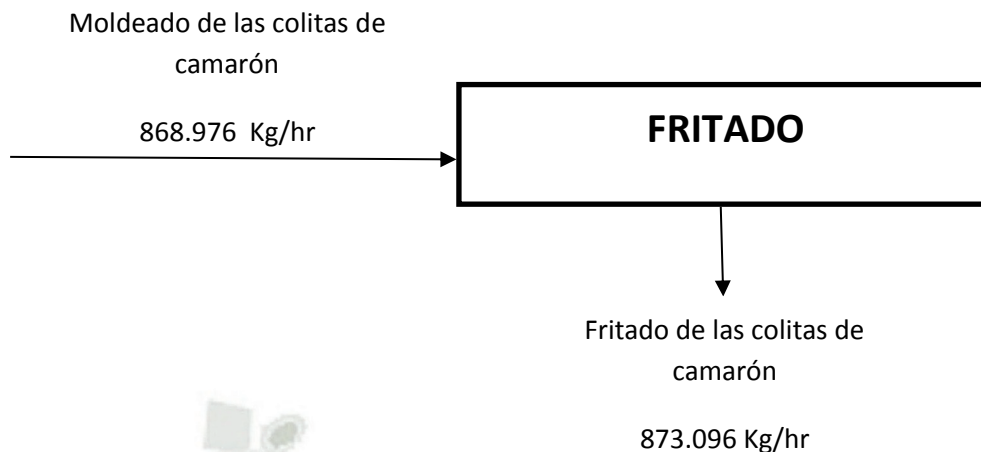
- Balance de materia: $MI = MS + MA$

Donde

MI = Masa que ingresa

MS = Masa que sale

MA = Masa acumulada



Cuadro N° 68
Balance de materia en el frito

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Frito de las colitas de camarón	Pérdidas	
868.976 Kg/hr	873.096 Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

5.1.1.2. BALANCE DE ENERGÍA

Cálculo requerido para los análogos de colitas de camarón

$$Q_s = m_{fe} * C_{p_{fe}} * (T_2 - T_1)$$

Donde:

M_{fe} = masa de los análogos de colitas de camarón

$C_{p_{fe}}$ = calor específico de análogos de colitas de camarón

T_1 = temperatura inicial del análogos de colitas de camarón

T_2 = temperatura final de los análogos de colitas de camarón

$$Q_{fr} = m_{fr} * C_{p_{fr}} * (T_2 - T_1)$$

$$Q_{fr} = 873.096 \text{ kg} * 0.8542 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C} * (180 - 170) ^\circ\text{C}$$

$$Q_S = 7457.986 \text{ Kcal}$$

Se considera el 30% como margen de seguridad:

$$M_{fr} = 7457.986 \text{ Kcal} * 1.30$$

$$M_{fr} = 9695.3818 \text{ Kcal}$$

- **Interpretación y discusión final**

Llegamos a la conclusión según datos estadísticos que la temperatura óptima de freído de los análogos de colitas de camarón fue de 180°C x 1 min.

Esta temperatura y tiempo permiten una buena cocción y que el producto no se queme; por lo tanto que tenga una apariencia adecuada.

❖ **EXPERIMENTO DE LA EMBUTIDORA**

CAPACIDAD DE LA EMBUTIDORA:

Volumen del cilindro

Datos:

Diámetro del cilindro = 16 cm

Altura efectiva del cilindro = 17 cm

Capacidad del cilindro

Calculo de la capacidad de carga del cilindro:

$$\text{Volumen del cilindro} = \frac{D^2 x \pi x H}{4}$$

$$\text{Volumen del cilindro} = \frac{16x 3.1416 x 17}{4}$$

$$\text{Volumen del cilindro} = \frac{13672.2432}{4} = 3418.0608 \text{ cm}^3$$

Transformando a litros

$$\begin{aligned} \text{Volumen del cilindro} &= 3418.0608 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ lt}}{1000\text{cm}^3} \\ &= 3.418 \text{ lt de volumen de craga del cilindro} \end{aligned}$$

Tenemos un volumen real de la carga de 3.4 lt en peso, sería 3.4 kg asumiendo que el peso de 1 litro es igual a 1 kg.

Capacidad del embutido:

La capacidad de embutido del equipo varía en función a:

- Tipo de boquilla (tres tipos de boquilla de diferente diámetro)
- Habilidad del operario de la embudidora

6. Experimento de producto final

- **Tiempo de Vida Útil (Anaquel)**

- Objetivos: Evaluar las temperaturas adecuadas para la conservación del producto y el tiempo de vida útil.
- Variables

$T_1 = -8^\circ\text{C}$	$t_1 = 2 \text{ días}$
$T_2 = 6^\circ\text{C}$	$t_2 = 4 \text{ días}$
$T_3 = 20^\circ\text{C}$	$t_3 = 6 \text{ días}$
	$t_4 = 8 \text{ días}$
	$t_5 = 10 \text{ días}$
	$t_6 = 12 \text{ días}$
	$t_7 = 14 \text{ días}$

CUADRO N° 28
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE VIDA ÚTIL

Resultados	Tiempo(días)	T ₁	T ₂	T ₃
Acidez	2			
	4			
	6			
	8			
	10			
	12			
	14			
Ph	2			
	4			
	6			
	8			
	10			
	12			
	14			
Textura	2			
	4			
	6			
	8			
	10			
	12			
	14			
Índice de peróxidos (%)	2			
	4			
	6			
	8			
	10			
	12			
	14			

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Modelos matemáticos:**

$$\int_{C_0}^{C_f} \frac{dc}{c} = \int k dt$$

$$\ln C - \ln C_0 = kt$$

Donde: t = tiempo de vida útil

Ln C= índice de peróxidos según norma

Ln C₀= índice de peróxidos inicial

K = pendiente

Luego de haber realizado una regresión lineal y hallada la pendiente “K” reemplazamos en la ecuación para cada una de las temperaturas:

$$t = \frac{\ln C - \ln C_0}{\pm k}$$

Para el cálculo de vida útil se tomaron en cuenta límites críticos de control para los resultados de acidez, pH, textura e índice de peróxidos.

Control	Limite crítico
Acidez	0.09
Ph	6.5
Textura	3.5
Índice de peróxidos	12

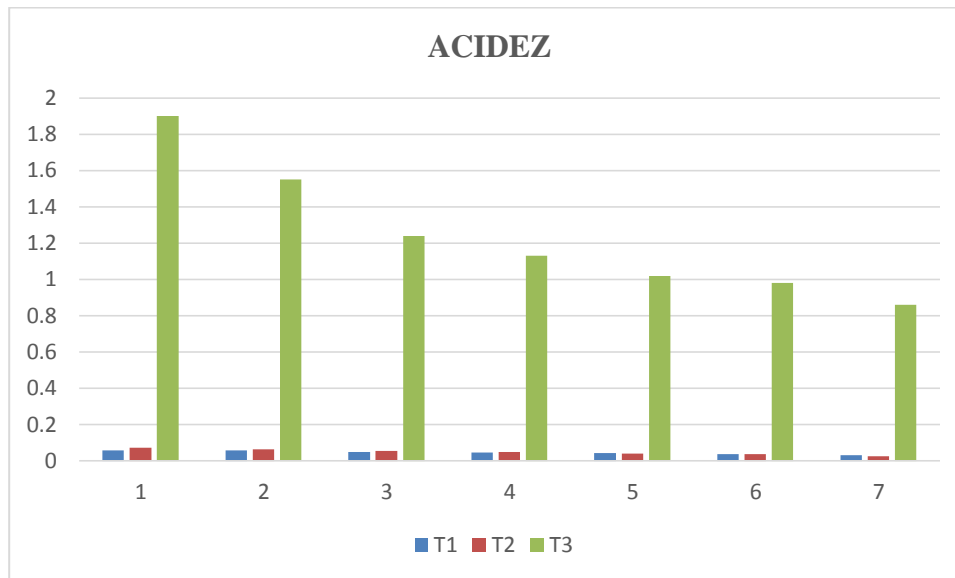
CUADRO N°69
RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE VIDA ÚTIL

Resultados	Días	T ₁	T ₂	T ₃
Acidez	2	0.059	0.072	1.9
	4	0.057	0.063	1.55
	6	0.049	0.055	1.24
	8	0.045	0.048	1.13
	10	0.042	0.041	1.02
	12	0.037	0.037	0.98
	14	0.030	0.025	0.86
Pendiente "K"		-0.05181	-0.085	-0.06232
Tiempo de vida útil "t"		80.07	48.41	11.95
Ph	2	4.98	5	5.90
	4	5	5.1	5.99
	6	5.05	5.23	6.38
	8	5.08	5.27	6.54
	10	5.12	5.28	6.67
	12	5.19	5.30	6.85
	14	5.21	5.55	7
Pendiente "K"		0.00396	0.007134	0.01474
Tiempo de vida útil "t"		85.21	47.16	11.6
Textura	2	1.5	2.95	3.85
	4	1.48	2.82	3.75
	6	1.45	2.55	3.66
	8	1.43	2.23	3.54

	10	1.37	2	3.25
	12	1.33	1.95	3.16
	14	1.29	1.84	3.04
Pendiente “K”		-0.0129	-0.0428	-0.02088
Tiempo de vida útil “t”		84.76	45.47	11.31
Índice de peróxidos	2	1.4	2.01	3.03
	4	1.42	2.4	4.50
	6	1.48	2.59	5.45
	8	1.52	2.62	7.20
	10	1.6	2.85	9.45
	12	1.74	3	10.65
	14	1.85	3.34	12
Pendiente “K”		0.02358	0.03688	0.11432
Tiempo de vida útil “t”		90.72	48.2	11.95

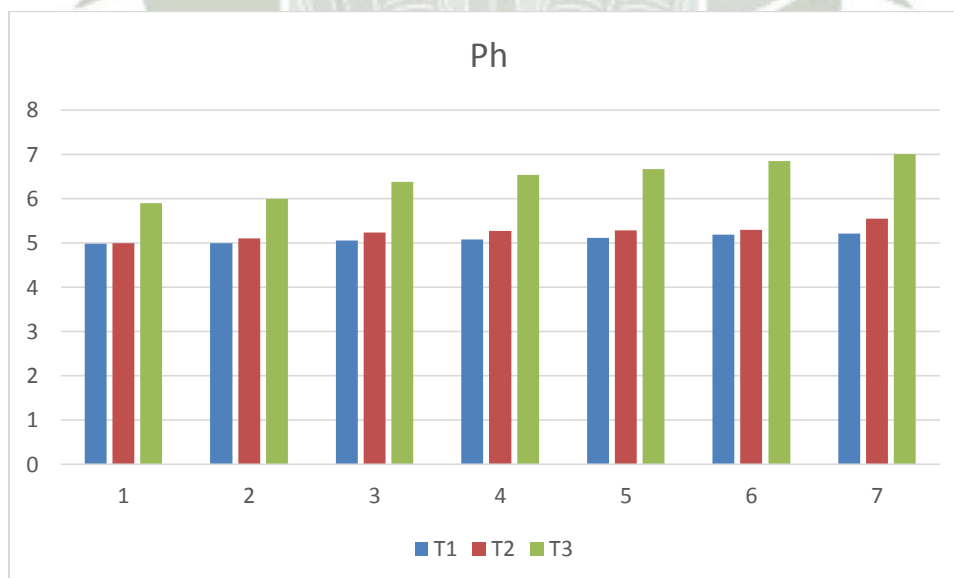
Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

**GRÁFICA N°2
ACIDEZ PARA VIDA ÚTIL**



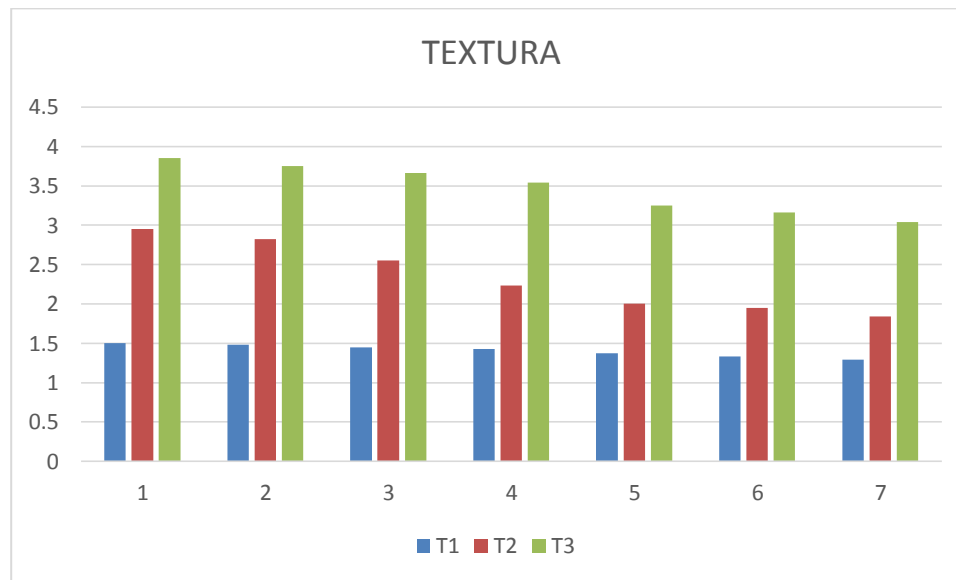
- En la gráfica podemos observar que a medida que pase el tiempo y a las diferentes temperaturas (T1=-8°C, T2=6°C y T3=20°C) la acidez va a disminuir considerablemente.

**GRÁFICA N°3
Ph PARA VIDA ÚTIL**



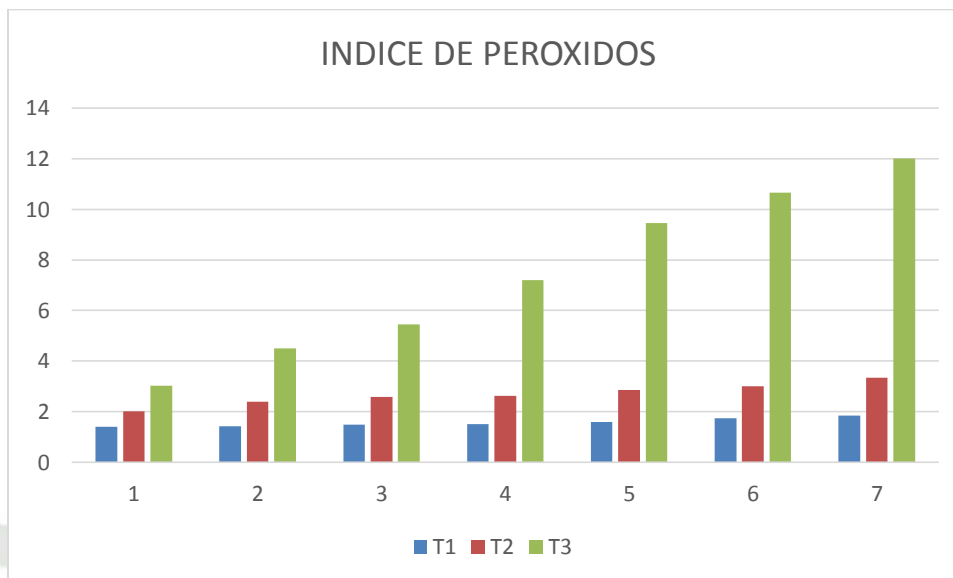
- En la gráfica podemos observar que a medida que pase el tiempo y a las diferentes temperaturas ($T1=-8^{\circ}\text{C}$, $T2=6^{\circ}\text{C}$ y $T3=20^{\circ}\text{C}$) el Ph va a aumentar considerablemente.

**GRÁFICA N°4
TEXTURA PARA VIDA ÚTIL**



- En la gráfica podemos observar que a medida que pase el tiempo y a las diferentes temperaturas ($T1=-8^{\circ}\text{C}$, $T2=6^{\circ}\text{C}$ y $T3=20^{\circ}\text{C}$) la textura va a disminuir considerablemente.

GRÁFICA N°5
INDICE DE PEROXIDOS



- En la gráfica podemos observar que a medida que pase el tiempo y a las diferentes temperaturas (T1=-8°C, T2=6°C y T3=20°C) el índice de peróxidos va a aumentar considerablemente.

❖ **ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL:**

Componentes	Resultados
Humedad (%)	21.79
Proteínas (%)	17%
Grasas (%)	5%
Cenizas (%)	5.1007 %
Energía total (Kcal/100g)	97

❖ **PRUEBA MICROBIOLÓGICA:**

NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES	< 10 UFC
NUMERACION DE E. COLI	<10 UFC
NUMERACION DE S. AUREUS	<10 UFC
NUMERACION DE SALMONELLA	<10 UFC

❖ **PRUEBA DE ACEPTABILIDAD:**

La prueba de aceptabilidad se realiza a través de una prueba hedónica que está destinada a medir cuanto agrada o desagrada el producto.

Para la realización de la prueba hedónica se hace uso de una escala categorizada de 5 puntos, como la que sigue:

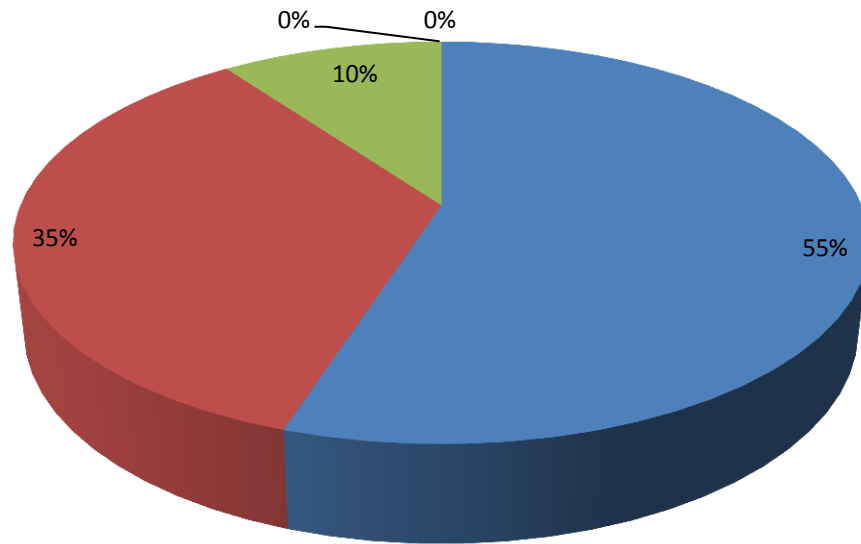
Criterio	Puntuación
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

La prueba de aceptabilidad se realizó a 20 personas a las cuales se les repartió una muestra de los análogos de colitas de camarón, así como la cartilla (ver parte inferior) para la obtención de los resultados de esta prueba.

Panelistas	Puntuación
1	4
2	4
3	4
4	4
5	4
6	5
7	5
8	5
9	5
10	5
11	4
12	3
13	3
14	5
15	5
16	5
17	5
18	5
19	4
20	5

Prueba de Aceptabilidad

- me gusta mucho
- me gusta moderadamente
- no me gusta ni me disgusta
- me disgusta moderadamente
- me disgusta mucho



CONCLUSIONES:

- Las características físico-químicas, sensoriales, químico proximales de la materia prima deben ser las adecuadas ya que de estas depende la calidad de nuestro producto. En cuanto a las características físico-químicas, sensoriales y química proximales se llegó a la conclusión que el dorado contaba con una buena apariencia (piel brillante, sin manchas de sangre, dureza firme, vientre suave, olor fresco, ojos claros, branquias rojas), humedad 76.5%, proteína 20.5%, grasa 0.4%, ceniza 1.2-1.5% y energía total 97 kcal; todos estos datos fueron comparados con los de la bibliografía resultando óptimos para nuestro producto.
- Llegamos a la conclusión que el mejor agente blanqueador (B1 Ácido cítrico, B2 Ácido ascórbico), resultó la B1 (Ácido cítrico) ya que mediante pruebas estadísticas obtuvimos mejores resultados de la misma manera la pasta después del lavado presento un color y olor adecuado a comparación del ácido ascórbico.
- Llegamos a la conclusión que el tiempo óptimo de lavado para obtener una pasta blanca es de 3 minutos.
- Se utilizaron tres formulaciones con diferentes porcentaje de aditivos (almidones y saborizantes); se llegó a la conclusión de elegir la formulación 1 ya que tiene como ingrediente principal el almidón de maíz, este le brinda a la mezcla la consistencia adecuada para los análogos de colitasde camarónasí como el coral de marisco al 2% siendo este un ingrediente ideal proporcionando el sabor y olor adecuado para nuestro producto.
- El tiempo óptimo de mezclado fue de 3 min puesto que según resultados estadísticos era la mejor y según resultados en pruebas experimentales la mezcla era homogénea y no tan suelta a comparación de la de 5min.

- De los resultados obtenidos en la evaluación de los espesantes elegimos la combinación numero 3(almidón de papa más harina) porque mejora la textura considerablemente de nuestros análogos.
- Llegamos a la conclusión según datos estadísticos que la temperatura optima de frito de los análogos de colitas de camarón fue de 180°C x 1min. Esa temperatura y tiempo permiten una buena cocción y que el producto no se quemara y por lo tanto presente una apariencia buena.
- El tiempo de vida útil óptimo para los análogos de colitas de camarón se calculó 90 días a una temperatura de 8°C (congelación); esto se hizo mediante pruebas de acidez, pH, textura e índice de peróxidos.
- Los análogos de colitas de camarón debe presentar un sabor, color y olor característico al camarón; en cuanto a humedad, cenizas y análisis microbiológico se puede ver más abajo:

○ **CARACTERISTICAS FISICO- QUIMICAS**

Peso neto	100 gr
Ph	5.2
Humedad	21.79 %
Ceniza	5.1007 %

○ **CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS**

Microorganismos aerobios mesofilos viables	Estéril comercialmente
E.coli	Estéril comercialmente
Staphylococcus aureus	Estéril comercialmente
Salmonella	Estéril comercialmente

- Se realizó una prueba de aceptabilidad mediante una prueba hedónica haciendo el uso de una escala categorizada en una escala 5 puntos; siendo 5 me gusta mucho y 1 me disgusta mucho. Llegando a la conclusión que entre el 55% eligió me gusta mucho, el 35% eligieron me gusta moderadamente, el 10% eligió no me gusta ni me disgusta y en cuanto a valores de me disgusta moderadamente- me disgusta mucho se obtuvo un 0%.



a la embudidora se llegó a la conclusión que presenta una capacidad de cilindro de 3.418 lt de volumen de carga del cilindro; en peso 3.4 kg.

La capacidad del embutido va en función de las boquillas (3 de diferente diámetro) y a la habilidad del operario.

CAPITULO IV. PROPUESTA A ESCALA INDUSTRIAL

1. Estudio de mercado

El estudio de mercado se hace con la finalidad de poder determinar la pre factibilidad de la demanda de nuestro producto, definiendo para un determinado periodo de tiempo quienes serán nuestros consumidores, en que cantidad y precio comprarán el producto.

1.1. Definición del producto

Los análogos de colitas de camarón es un producto novedoso y de gran contenido nutritivo, elaborado a partir de pasta de surimi de dorado, presenta una textura firme, color y olor característico (camarón); cumpliendo con las especificaciones requeridas para que sea un producto con posibilidades de exportación. Los análogos de colitas de camarón tienen un uso culinario, pudiendo también ser consumido directamente o como acompañamiento de una gran variedad de platos, previo tratamiento térmico.

Al no registrarse datos de producción e importación de análogos de colitas de camarón, se tomará como base la producción nacional de análogos de patas de cangrejo.

1.2. Área geográfica del mercado

En la actualidad en el Perú, la producción de productos análogos a otros productos pesqueros a partir de surimi está en crecimiento, en especial en Argentina y Chile, principalmente la elaboración de estas conservas son para fines de exportación, la meta a mediano plazo de muchas empresas es tener demanda en el mercado nacional.

1.3. Estudio de la oferta del producto

Se entiende por oferta a la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

En el Perú existe una empresa productora de productos análogos a partir de surimi, teniendo como principal al: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN.

1.3.1. Producción nacional

El análisis de la producción nacional de análogos de patas de cangrejo abarca el periodo del 2001 al 2013, como se puede apreciar en el cuadro N°1 la producción tiene un comportamiento creciente hasta el año 2013, alcanzando una máxima producción en dicho año con 19567 TM.

Cuadro N°70

Producción Nacional de productos análogos de pescados (hot dog de pota)

Año	Producción(TM)
2001	10341
2002	10338
2003	12145
2004	12520
2005	12738
2006	13009
2007	15716
2008	15596
2009	16390
2010	17184
2011	17979
2012	18773
2013	19567

Fuente: Ministerio de agricultura, UCSM 2014

Cuadro N°71

Coefficientes de correlación y determinación

Modelo	R	R ²	A	B
Lineal	0.988 6	0.977 3	9224. 7	795.33
Exponencia	0.984	0.968	0	9850.1e ^{0.055}
l	3	9		
Logaritmico	0.925	0.856	3787	8222.4
o	2		ln	
Potencial	0.946	0.896	0	9075.1e ^{0.269}
	8	4		3

Fuente: Elaboración propia

El modelo que utilizaremos para la proyección es el lineal ya que es al que corresponde un R² más cercano a 1.

Cuadro N°72

Proyección de la producción

Año	Producción(TM)
2014	20359.3077
2015	21154.6374
2016	21949.967
2017	22745.2967
2018	23540.6264
2019	24335.956
2020	25131.2857
2021	25926.6154
2022	26721.9451
2023	27517.2747
2024	28312.6044
2025	29107.9341
2026	29903.2637

Fuente: Ministerio de agricultura, UCSM 2014

1.3.2. Importaciones

Como observamos en el cuadro siguiente la importación de productos análogos de pescados (hot dog de pota) no son representativas siendo la máxima cantidad importada en el año 2011 con 951 kg procedentes de EE.UU

Cuadro N°73

Importación de productos análogos de pescados (hot dog de pota)

Año	Importación(TM)
2001	0.000
2002	0.000
2003	0.001
2004	0.023
2005	0.001
2006	0.000
2007	0.000
2008	0.015
2009	0.051
2010	0.001
2011	0.951
2012	0.001
2013	0.001

Fuente: Ministerio de agricultura, 2014

1.3.3. Exportaciones

Cuadro N°74

Exportación de productos análogos de pescados (hot dog de pota)

Año	Exportación(TM)
2001	9034.024
2002	9159.032
2003	9390.928
2004	8061.68
2005	8094.099
2006	8537.211
2007	7850.797
2008	7132.852
2009	11039.081
2010	10893.423
2011	9592.044
2012	9439.032
2013	8245.102

Fuente: Ministerio de agricultura, 2014

Las exportaciones presentan un comportamiento variable teniendo la mayor cantidad exportada en el año 2009, en los últimos años este producto presentó una baja considerable debido al crecimiento en la venta de pescado fresco.

1.3.4. Oferta total

La oferta total se define como la suma de la producción nacional más las importaciones. En el cuadro N° 6 muestra la oferta de productos análogos de pescados (hot dog de pota) como se aprecia las importaciones no son representativas, por lo tanto la oferta total es igual a la producción nacional.

Cuadro N°75

Oferta total de productos análogos de pescados (hot dog de pota)

Año	Producción(TM)	Importación(TM)	Oferta total (TM)
2001	10341	0.000	10341
2002	10338	0.000	10338
2003	12145	0.001	12145.001
2004	12520	0.023	12520.023
2005	12738	0.001	12738.001
2006	13009	0.000	13009
2007	15716	0.000	15716
2008	15596	0.015	15596.015
2009	16390	0.051	16390.051
2010	17184	0.001	17184.001
2011	17979	0.951	17979.951
2012	18773	0.001	18773.001
2013	19567	0.001	19567.001

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.4. Estudio de la demanda del producto

Se define la demanda, como las diversas cantidades de un bien que los consumidores tomen en el mercado, a los posibles precios alternativos, en un momento dado y dentro de un espacio geográfico definido.

En esta parte del estudio de mercado, nos ocuparemos de los posibles consumidores de los “Productos análogos de colitas de camarón” efectuando una proyección de la demanda mediante el método de análisis de regresión.

1.4.1. Análisis del consumo o demanda aparente

Considerando que todo lo ofertado es consumido, la demanda se hace igual al consumo aparente, por lo tanto el consumo aparente o demanda nacional viene dado por:

- La producción nacional u oferta interna
- Las importaciones u oferta externa
- Los stocks o inventarios

El consumo aparente según Kalman J. Cohen y Richard Cyert, queda definido de la siguiente manera:

$$CA = P_n + M - X + S$$

Donde:

CA= consumo aparente.

P_n= producción nacional u oferta interna.

M= Importaciones u oferta externa

X= exportaciones.

S= stocks o inventarios

Para el caso específico de nuestro proyecto, la demanda se encuentra determinada por la producción nacional de productos similares más las importaciones más las importaciones menos las exportaciones, por no contarse con datos precisos sobre acumulación de stocks o inventarios. Entonces la demanda o consumo nacional se encuentra determinado por:

$$CA = P_n + M - X$$

1.4.2. Demanda o consumo aparente histórico

En el siguiente cuadro N° 7 se muestra la demanda o consumo aparente de los análogos de productos análogos de pescados (hot dog de pota).

Cuadro N°76
Demanda de productos análogos de pescados (hot dog de pota)

Año	Demanda(TM)	Tasa de crecimiento (%)
2001	1306.976	-----
2002	1178.968	-9.794
2003	2754.073	133.600
2004	4458.343	61.882
2005	4643.902	4.162
2006	4471.789	-3.706
2007	7865.203	75.885
2008	8463.163	7.603
2009	5350.97	-36.773
2010	6290.578	17.559
2011	8387.907	33.341
2012	9333.969	11.279
2013	11321.899	21.298

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.4.3. Proyección de la demanda

Para poder realizar una proyección segura, es necesario emplear el método de análisis de regresión y correlación, en el cuadro N°8 se observan las series estadísticas de la demanda del producto.

Cuadro N°77

Coefficientes de correlación y determinación

Modelo	R	R ²	a	B
Lineal	0.919	0.846	667.44	737.92
Exponencial	0.889	0.7919	0	1540.9e ^{0.1632}
Logaritmico	0.887	0.7867	448.69	8.194
Potencial	0.942	0.888	0	1050.6e^{0.8795}

Fuente: Elaboración propia

El modelo que utilizaremos para la proyección es la potencial ya que es al que corresponde un R² más cercano a 1.

Cuadro N°78

Demanda Insatisfecha

Año	Proyección oferta (TM)	Proyección demanda(TM)	Demanda insatisfecha (TM)
2014	20359.5365	10998.3682	9361.1683
2015	21154.8874	11736.2918	9418.5956
2016	21950.2383	12474.2154	9476.0229
2017	22745.5892	13212.139	9533.4502
2018	23540.9401	13950.0626	9590.8775
2019	24336.2909	14687.9862	9648.3047
2020	25131.6418	15425.9098	9705.732
2021	25926.9927	16163.8334	9763.1593
2022	26722.3436	16901.757	9820.5866
2023	27517.6945	17639.6806	9878.0139
2024	28313.0453	18377.6042	9935.4411
2025	29108.3962	19115.5278	9992.8684
2026	29903.7471	19853.4514	10050.2957

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

Debido a que existe una alta demanda insatisfecha y año a año esta va en constante crecimiento es que se concluye que nuestro producto puede cubrir un porcentaje de esta demanda insatisfecha como alternativa de productos análogos a base de surimi.

1.5. Estudio de precios

Precio es la cantidad monetaria a que los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar el producto, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.

La determinación de precios comerciales de producto es un factor muy importante, pues servirá de base para el cálculo de los ingresos probables del proyecto en el futuro. También servirá como base para la comparación entre el precio comercial y el precio probable al que se pudiera vender en el mercado el producto objeto de este estudio tomando en cuenta a todos los intermediarios que intervienen en la comercialización del mismo.

El precio de los análogos de colitas de camarón estará definido de acuerdo al costo de producción y a lo confrontado con el precio determinado por productos similares en el mercado.

Cuadro N°79

Precio de productos análogos de pescados (hot dog de pota)

Producto	Precio S/.
Análogos de colitas de camarón	5.70
Análogos de hot dog de pota	3.10

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.6. Canales de comercialización, distribución y venta

Se define la comercialización como la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

La comercialización no es simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor, esta actividad debe referirse al producto los beneficios de tiempo y lugar, es decir, una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que el espera con la compra.

Inicialmente el mercado meta será el mercado externo, debido a que ya existe una cultura establecida de consumo de productos análogos a partir de surimi de diferentes pescados, para poder entrar al mercado internacional es necesario que nuestro producto tenga una lata calidad de acuerdo a los estándares exigidos por el mercado externo. A mediano plazo el objetivo es entrar al mercado nacional con un precio económico para fomentar la cultura de consumo en nuestro país.

2. Cálculos de ingeniería

2.1.Capacidad y localización de planta

2.1.1. Tamaño de planta

La determinación de tamaño de planta para este proyecto se realizará en función de la capacidad de procesamiento por unidad de tiempo que se pudiera operar para la obtención de un determinado volumen de producción. La capacidad máxima de la planta está determinada por la disponibilidad de materia prima en cantidad suficiente, mientras que la capacidad mínima está fijada por las características de las maquinarias y equipos de procesamiento.

2.1.1.1.Alternativas de tamaño de planta

Las alternativas de tamaño de planta son:

Alternativa 1:

CP: 1742.887 TM/año

A: 300 días/año

B: 1Turno

C: 8 horas/turno

D: 0.7262 TM/hr

Alternativa 2:

CP: 2178.48TM/año

A: 300días/año

B: 1Turno

C: 8 horas/turno

D: 0.9077 TM/hr

Alternativa 3:

CP: 2614.32 TM/año

A: 300 días/año

B: 1Turno

C: 8 horas/turno

D: 1.0893 TM/hr

2.1.1.2. Selección de tamaño de planta

- **Relación tamaño- materia prima**

Según las proyecciones realizadas en el capítulo I para la producción nacional de dorado, tenemos que para el año 2017 se producirían 58153 TM, por lo que se puede deducir que habrá disponibilidad de materia prima a nivel nacional para todas las alternativas propuestas anteriormente (1,2,3), al evaluar cada alternativa consideramos que la mejor alternativa es la N°3, la cual tiene una capacidad de producción de: **2614.3031**.

- **Relación tamaño- mercado**

Dado que los análogos de colitas de camarón a partir de surimi de dorado es un producto relativamente nuevo y no se encuentran datos estadísticos acerca de su producción es que se desarrolló un estudio de mercado previo para determinar la oferta y demanda de productos análogos de pescados (hot dog de pota), con estos datos pudimos obtener una referencia de demanda insatisfecha de productos análogos de pescados.

De acuerdo con las cifras obtenidas en el estudio de mercado para la demanda insatisfecha se tiene:

Cuadro N°80
Demanda Insatisfecha

Año	Demanda insatisfecha (TM)
2014	9361.1683
2015	9418.5956
2016	9476.0229
2017	9533.4502
2018	9590.8775
2019	9648.3047
2020	9705.732
2021	9763.1593
2022	9820.5866
2023	9878.0139
2024	9935.4411
2025	9992.8684
2026	10050.2957

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

Como podemos observar, el incremento de la demanda insatisfecha es creciente. En el año 2016 se tendrá una demanda de 9476.0229 TM, por lo que este proyecto cubrirá parte de esta demanda insatisfecha.

- **Relación tamaño- tecnología**

El factor tecnológico es fundamental, la tecnología para la elaboración de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado se analizará en función a los recursos de ingeniería que se dispone tomándose la tecnología disponible en el mercado que ofrecen los proveedores.

Por lo tanto no existe un factor limitante para este proyecto en cuanto a la tecnología, considerando que la planta se iniciará con el 50% de su capacidad instalada.

- **Relación tamaño- inversión**

Los recursos financieros son un factor limitante para cualquier proyecto. Para la realización de este proyecto se contará con la inversión de los accionistas así como de entidades bancarias que pueden proporcionar financiamiento para este tipo de proyectos. Más adelante se detallará el estudio económico y financiero para este proyecto. Es importante tener en cuenta que la producción se iniciará con el 50% de la capacidad instalada (1307.1515 TM/año). Por lo tanto no existe factor limitante para el proyecto en cuanto a la inversión debido a que se cuenta con accionista y entidades de financiamiento.

2.1.1.3. Conclusión de tamaño de planta

Del análisis teórico del estudio de tamaño se concluyó:

- El tamaño de planta elegido, alternativa es de 2614.3031 TM/año, la cual fue seleccionada para una producción de pequeña empresa, existiendo maquinaria, equipo y financiamiento.
- Los requerimientos de materia prima son cubiertos por la producción nacional de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado de

manera satisfactoria, por lo que se puede contar con la materia prima suficiente para la elaboración de nuestro producto.

- El incremento del mercado es creciente para el caso de hot dog de pota, como nuestro proyecto es la elaboración de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado y este es un producto relativamente nuevo es que trabajamos esta variable con un amplio margen de seguridad.
- El factor técnico (tecnología) reviste características apropiadas para la producción.
- Existen inversionistas del sector privado y apoyo financiero.

2.1.2. Localización de planta

El objetivo de esta localización de la planta consiste en elegir aquella alternativa que eleva las ganancias al máximo o reduce al mínimo el costo del producto.

La localización de planta consiste en analizar las variables que se denominan factores locacionales en fin de buscar la ubicación correcta y que el resultado de estos factores conduzca a una máxima tasa de rentabilidad a un mínimo costo unitario.

El objetivo general es llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta. Los principales factores que inciden en la localización de una planta hidrobiológica son:

- Ubicación de centros de producción hidrobiológicas
- Cantidad y calidades producidas
- Perecibilidad del producto
- Vías de acceso
- Costo de factores de producción: mano de obra, agua, insumos, envases, etc.
- Incentivos tributarios y crediticios
- Dispositivos legales: aranceles, prohibiciones, permisos y reglamentaciones
- Cercanía a puertos de embarques (productos de exportación), fletes y mermas, seguridad.

2.1.2.1. Macrolocalización

Consiste en la elección de la región (a Nivel Nacional) donde estará circunscrito el proyecto. Es la selección de una región más o menos amplia con la mayor cantidad de requerimientos en comparación con otras alternativas se utilizará el método de evaluación cualitativa de Ranking de factores con pesos ponderados.

2.1.2.2. Microlocalización

Decidida la macrolocalización, el análisis de la microlocalización consistirá en determinar la ubicación definitiva de la planta en el respectivo por Parque industrial o ciudad. Ejemplo: Parque industrial- Río Seco o Parque industria Arequipa o Proyecto Majes

FACTORES DE LOCALIZACIÓN

Para la aplicación del método de Ranking de factores con pesos ponderados presentamos las tres alternativas de macrolocalización del proyecto:

- Alternativa 1: Región Arequipa
- Alternativa 2: Región Tacna
- Alternativa 2: Región Ica

Factores de Macrolocalización

Para determinar la localización óptima en la que se ubicará la planta se deben analizar los factores de localización más importantes, dentro de los cuales tenemos:

a) Terreno

La disponibilidad de terrenos y el costo es fundamental para la ubicación de la planta, es conveniente que el terreno se encuentre en una zona para uso industrial. Para la evaluación de este factor se tendrá en cuenta su disponibilidad y costo unitario.

El costo por m² para cada una de las alternativas se detalla a continuación:

Cuadro N° 81

Macrolocalización- Alternativas de terreno

Alternativas	Costo m ² (\$)
1: Región Arequipa	40
2: Región Tacna	120
3: Región Ica	240

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

b) Construcciones

Este factor es analizado desde el punto de vista económico, ya que en conjunto con el factor terreno son los factores de mayor valor económico.

Cuadro N° 82

Macrolocalización- Alternativas de construcción

Alternativas	Costo de construcción m ² (\$)
1: Región Arequipa	40
2: Región Tacna	500
3: Región Ica	1200

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

c) Mano de obra

Este factor es evaluado en los aspectos de costo, disponibilidad y tecnificación.

d) Materia prima

Este factor es evaluado en los aspectos de costo, disponibilidad:

Cuadro N° 83

Macrolocalización- Alternativas de materia prima

Alternativas	Costo de materia prima (S/.)	Disponibilidad TM/año
1: Región Arequipa	0.90 kg	1276.577
2: Región Tacna	1.50 kg	16467.75
3: Región Ica	1.70 kg	2456.5

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

e) Energía eléctrica

Este servicio es necesario para el funcionamiento de las maquinarias y/o equipos fundamentales para el proceso. Las tres propuestas consideradas cuentan con este servicio.

Cuadro N° 84

Macrolocalización- Alternativas de energía eléctrica

Alternativas	Costo (S/.)
1: Región Arequipa	0.3549 kw-hr
2: Región Tacna	0.3439 kw-hr
3: Región Ica	0.3456 kw-hr

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

f) Agua

Este factor es analizado en base al costo, la calidad y disponibilidad

Cuadro N° 85

Macrolocalización- Alternativas de agua

Alternativas	Costo (S/.)
1: Región Arequipa	0.50 m ³
2: Región Tacna	0.80 m ³
3: Región Ica	0.82 m ³

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

g) Cercanía de la materia prima

Para este factor son evaluados las vías de accesos y el costo del transporte. Así como también la cercanía de la materia prima.

h) Cercanía de mercado de producto

Para este factor son evaluados las vías de accesos y costo de transporte

i) Promoción industrial

Se consideran para cada alternativa los incentivos legales y tributarios

Factores de Microlocalización

La planta para la elaboración de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado se encontrará ubicada en la ciudad de Arequipa, debido a que en la ciudad de Arequipa se encuentra disponible la materia prima, existe facilidad para el transporte y sobre todo por el bajo costo de la materia prima.

Ahora se evaluará en qué lugar de la ciudad de Arequipa se encontrará ubicada la planta, para lo cual se realiza el análisis de microlocalización mediante la evaluación cualitativa por el método de Ranking de factores con pesos ponderados.

Las alternativas propuestas son las siguientes:

- Alternativa 1: Parque industrial Río Seco
- Alternativa 2: Punta de Bom Bom
- Alternativa 2: Parque industrial - Arequipa

a) Terreno

La disponibilidad de terrenos y el costo es fundamental para la ubicación de la planta, es conveniente que el terreno se encuentre en una zona para uso industrial. Para la evaluación de este factor se tendrá en cuenta su disponibilidad y costo unitario.

El costo por m² para cada una de las alternativas se detalla a continuación:

Cuadro N° 86

Microlocalización- Alternativas de terreno

Alternativas	Costo m ² (\$)
1: Parque industrial Río Seco	40
2: Región Islay-punta de Bom Bom	34
3: Parque industrial – Arequipa	100

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

b) Construcciones

Este factor es analizado desde el punto de vista económico, ya que en conjunto con el factor terreno son los factores de mayor valor económico.

Cuadro N° 87

Microlocalización- Alternativas de construcción

Alternativas	Costo de construcción m ² (\$)
1: Parque industrial Río Seco	80
2: Región Islay-punta de Bom Bom	60
3: Parque industrial - Arequipa	85

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

c) Mano de obra

Este factor es evaluado en los aspectos de costo, disponibilidad y tecnificación.

d) Materia prima

Este factor es evaluado en los aspectos de costo, disponibilidad:

Cuadro N° 88

Microlocalización- Alternativas de materia prima

Alternativas	Costo de materia prima (S/.)	Disponibilidad TM/año
1: Parque industrial Río Seco	0.90 kg	1276.577
2: Región Islay-punta de Bom Bom	0.90 kg	870.42
3: Parque industrial - Arequipa	0.90 kg	1276.577

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

e) Energía eléctrica

Este servicio es necesario para el funcionamiento de las maquinarias y/o equipos fundamentales para el proceso. Las tres propuestas consideradas cuentan con este servicio.

Cuadro N° 89

Microlocalización- Alternativas de energía eléctrica

Alternativas	Costo (S/.)
1: Parque industrial Río Seco	0.3549kw- hr
2: Región Islay-punta de Bom Bom	0.3531 kw- hr
3: Parque industrial – Arequipa	0.3549 kw- hr

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

f) Agua

Este factor es analizado en base al costo, la calidad y disponibilidad

Cuadro N° 90

Microlocalización- Alternativas de agua

Alternativas	Costo (S/.)
1: Parque industrial Río Seco	0.50 m ³
2: Región Islay-punta de Bom Bom	0.45 m ³
3: Parque industrial – Arequipa	0.50 m ³

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

g) Cercanía de la materia prima

Para este factor son evaluados las vías de accesos y el costo del transporte. Así como también la cercanía de la materia prima.

h) Cercanía de mercado de producto

Para este factor son evaluados las vías de accesos y costo de transporte

i) Promoción industrial

Se consideran para cada alternativa los incentivos legales y tributarios.

Leyenda de análisis para ranking de factores

Cuadro N° 91

Grado de ponderación

Grado de ponderación	%
Excesivamente importante	100
Muy importante	75
Importante	50
Moderadamente importante	25
No importante	5

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

Ranking de factores: escala de calificación

Cuadro N° 92

Escala de calificación

Escala de calificación	%
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

Se asigna un coeficiente de ponderación a cada factor locacional de la siguiente manera:

Cuadro N° 93
Coeficiente de ponderación

Concepto	Ponderación
terreno	25%
Construcciones	25 %
Mano de obra	50 %
Materia prima	75 %
Insumos	50 %
Energía eléctrica	75 %
Agua	75 %
Cercanía de materia prima	75 %
Cercanía de insumos	50 %
Cercanía de mercado	50 %
Seguridad	25 %
Promoción industrial	25 %
Disonibilidad-puerto	25 %
Disponibilidad –fronteras	25 %
Factor ambiental	50 %
TOTAL	700 %

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

Cuadro N° 94

Factores de localización	Ponderación		Región Arequipa		Región Tacna		Región Ica	
			Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking
1.- TERRENO								
• Costo	15	25	5	75	2	30	3	45
• Disponibilidad	10		4	40	4	40	4	40
2.- CONSTRUCCIONES								
• Costo	25	25	5	125	2	50	2	50
3.- MANO DE OBRA								
• Costo	30	50	4	120	2	60	3	90
• Disponibilidad	10		5	50	3	30	3	30
• Tecnificación	10		4	40	4	40	3	30
4.- MATERIA PRIMA								
• Costo	40	75	5	200	2	80	3	80
• Disponibilidad	35		3	105	4	140	3	140
5.- INSUMOS								
• Costo	30	50	4	120	4	120	4	90
• Disponibilidad	20		4	80	5	100	5	60
6.- ENERGÍA								
• Costo	40	75	5	200	3	120	4	160
• Disponibilidad	35		5	175	5	175	5	125
7.- AGUA								
• Costo	25	75	5	125	4	100	3	75
• Disponibilidad	25		4	100	5	125	4	100
• Calidad	25		5	125	5	125	4	100
8.- CERCANÍA M.P								
• Acceso	40	75	5	200	5	120	5	200
• Costo transporte	35		5	175	4	140	3	105
9.- CERCANÍA INSUMOS								
• Acceso	25	50	5	125	5	125	5	125
• Costo	25		5	125	5	125	4	100
10.- CERCANÍA A MERCADO								
• Vía de acceso	25	50	4	100	5	125	4	100
• Costo	25		4	100	4	100	4	100
11.- SEGURIDAD	25	25	5	125	5	125	5	125
12.- PROMOCIÓN IND.	25	25	4	100	5	125	3	75
13.- DISPONIBILIDAD								
• Puerto	25	25	4	100	5	125	3	75
14.- DISPONIBILIDAD								
• Fronteras	25	25	5	100	4	125	5	75
15.- FACTOR AMBIENTAL	50	50	4	250	5	200	3	250
TOTAL		700		3180		2770		2545

Cuadro N° 95

Factores de localización	Ponderación		Parque industrial Rio Seco		Región Islay- Punta de Bom Bom		Parque industrial Arequipa	
			Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking
1.- TERRENO								
• Costo	15	25	4	60	5	75	3	75
• Disponibilidad	10		4	40	3	30	2	20
2.- CONSTRUCCIONES								
• Costo	25	25	4	100	5	125	3	75
3.- MANO DE OBRA								
• Costo	30	50	5	150	4	120	4	120
• Disponibilidad	10		5	50	3	30	3	30
• Tecnificación	10		4	40	3	30	4	40
4.- MATERIA PRIMA								
• Costo	40	75	4	160	4	30	4	160
• Disponibilidad	35		4	140	2	30	4	140
5.- INSUMOS								
• Costo	30	50	4	120	3	90	4	120
• Disponibilidad	20		4	80	3	60	5	100
6.- ENERGÍA								
• Costo	40	75	4	160	5	200	4	160
• Disponibilidad	35		4	140	3	105	4	140
7.- AGUA								
• Costo	25	75	4	100	5	125	4	100
• Disponibilidad	25		5	125	4	100	5	125
• Calidad	25		5	125	4	100	5	125
8.- CERCANÍA M.P								
• Acceso	40	75	4	160	4	160	4	160
• Costo transporte	35		4	140	3	105	4	140
9.- CERCANÍA INSUMOS								
• Acceso	25	50	4	100	3	75	5	125
• Costo	25		4	100	3	75	4	100
10.- CERCANÍA A MERCADO								
• Vía de acceso	25	50	4	100	3	75	5	125
• Costo	25		4	100	3	75	4	100
11.- SEGURIDAD	25	25	4	100	4	100	4	100
12.- PROMOCIÓN IND.	25	25	4	100	3	75	5	125
13.- DISPONIBILIDAD								
• Puerto	25	25	4	100	5	125	4	100
14.- DISPONIBILIDAD								
• Fronteras	25	25	3	75	3	75	3	75
15.- FACTOR AMBIENTAL	50	50	4	200	5	250	3	150
TOTAL		700		2865		2610		2830

Conclusión

Según la aplicación del método de ranking por factores con pesos ponderados tanto para la macro localización de la planta procesadora de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado, se concluye que se ubicará en la región Arequipa en el parque industrial rio seco, debido a que en esta zona se cuenta con todos los servicios necesarios permitiendo así que se califique esta zona como la óptima.

1. Balance macroscópico de materia

Capacidad de planta: 2614.32 TM/año

Días de trabajo por año: 300

Turnos: 1

Hora por turno: 8

Capacidad por hora: 1.0893 TM/hr

1.1. Balance de materia en la recepción de materia prima



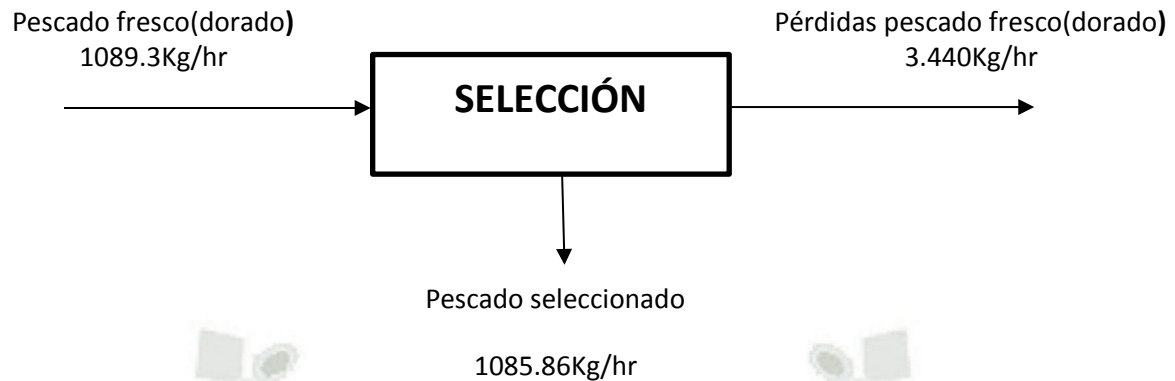
Cuadro N°96

Balance de materia en la recepción

Ingresa	Sale	% Pérdida
Pescado fresco(dorado)	Pescado fresco(dorado)	-
1089.3Kg/hr	1089.3Kg/hr	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.2. Balance de materia para la selección



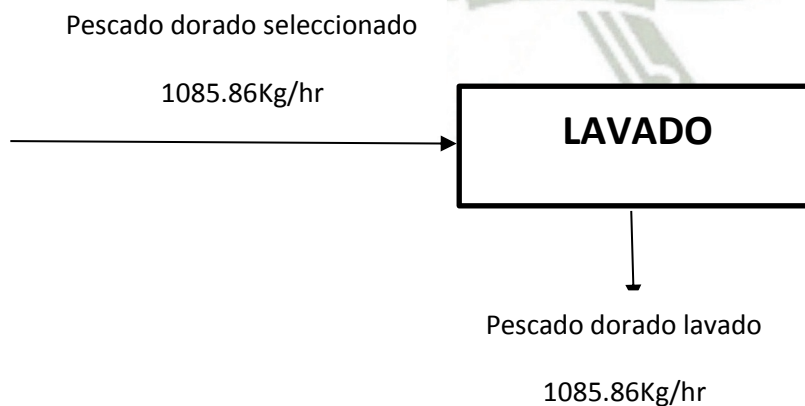
Cuadro N°97

Balance de materia en la selección

Ingresas	Sale		% Pérdida
Pescado fresco(dorado)	Pescado seleccionado(dorado)	Pérdidas	
1089.3Kg/hr	1085.86Kg/hr	3.440 kg/hr	0.3%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.3. Balance de materia para el lavado



Balace de materia en el lavado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pescado dorado lavado	Pérdidas	
1085.86Kg/hr	1085.86Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.4. Balace de materia para el descabezado, eviscerado y fileteado



Cuadro N°99

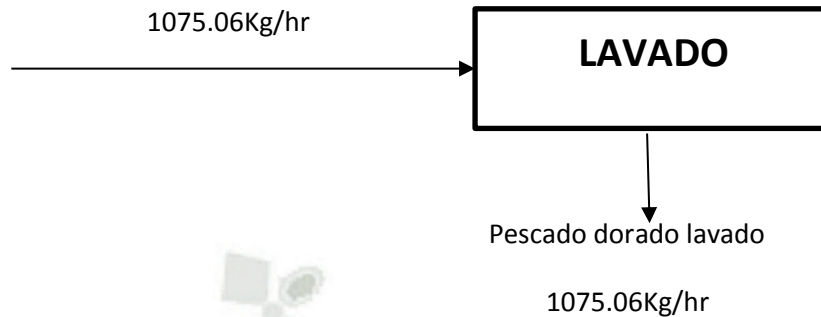
Balace de materia en el descabezado, eviscerado y fileteado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pescado dorado lavado	Pérdidas	
1085.86Kg/hr	Pescado dorado descabezado, eviscerado y fileteado 1075.06Kg/hr	9.80Kg/hr	0.9%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.5. Balance de materia para el lavado de la pasta

Pescado dorado descabezado,
eviscerado y fileteado



Cuadro N°100

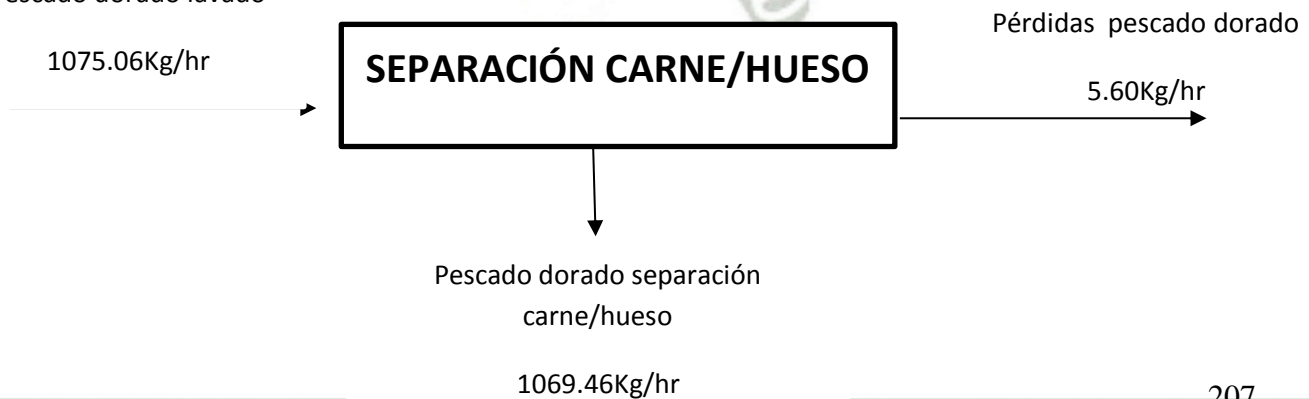
Balance de materia en el lavado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pescado dorado lavado	Pérdidas	
Pescado dorado descabezado, eviscerado y fileteado	Pescado dorado lavado	Pérdidas	
1075.06Kg/hr	1075.06Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.6. Balance de materia para separación carne/hueso de la pasta

Pescado dorado lavado

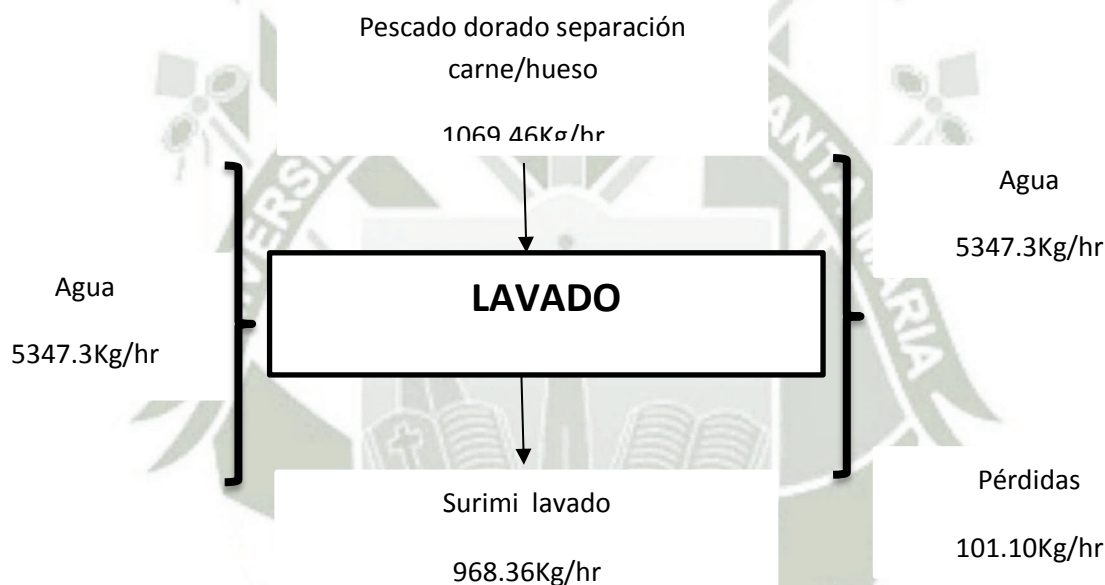


Balance de materia en la separación carne/hueso

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pescado dorado separación carne/hueso	Pérdidas	
1075.06Kg/hr	1069.46Kg/hr	5.60Kg/hr	0.5%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.7. Balance de materia para el lavado de la pasta(1y 2 lavados)

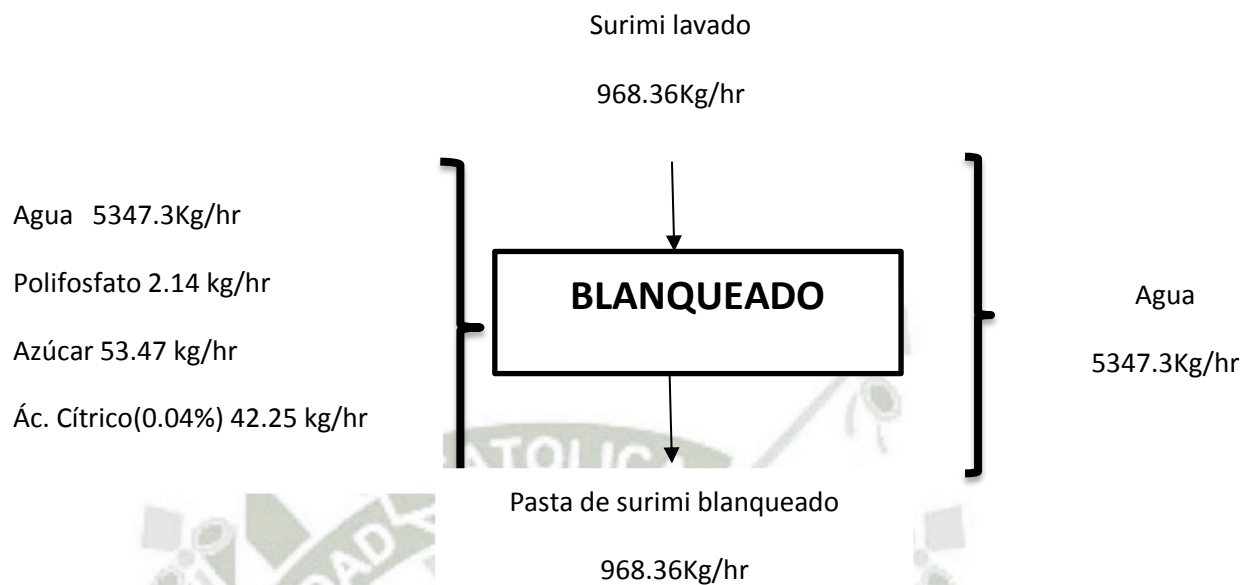


Balance de materia en el lavado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Surimi dorado lavado(1 ^{er} y2 ^{do})	Pérdidas	
1069.46Kg/hr	968.36Kg/hr	101.10 kg/hr	10%
Agua	Agua		
5347.3Kg/hr	5347.3Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.8. Balance de materia para el blanqueado de la pasta (3er lavado)

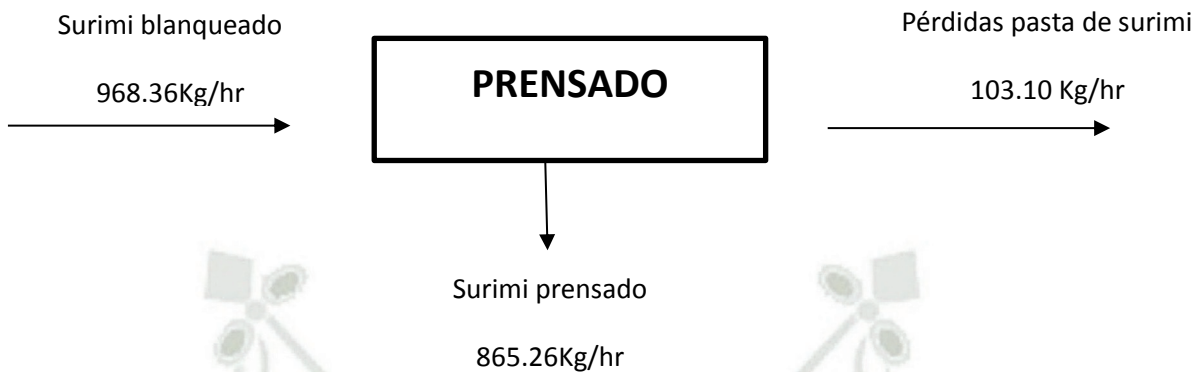


Cuadro N° 103
Balance de materia en el blanqueado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pasta de surimi blanqueado	Pérdidas	
Pasta de surimi lavado	Pasta de surimi blanqueado	Pérdidas	
968.36Kg/hr	968.36Kg/hr	-	-
Agua	Agua		
5347.3Kg/hr	5347.3Kg/hr	-	-
Polifosfato	Polifosfato		
2.14Kg/hr	-	-	-
Azúcar	Azúcar		
53.47Kg/hr	-	-	-
Ác. Cítrico	Ác. Cítrico		
42.25Kg/hr	-	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

Balance de materia para el prensado de la pasta



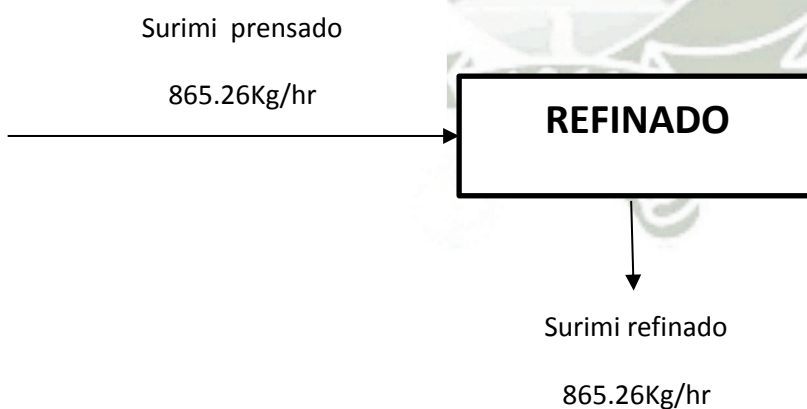
Cuadro N°104

Balance de materia en la separación carne/hueso

Ingresas	Sale		% Pérdida
Surimi blanqueado	Surimi prensado	Pérdidas	
968.36Kg/hr	865.26Kg/hr	103.10Kg/hr	11%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.9. Balance de materia para el refinado de la pasta



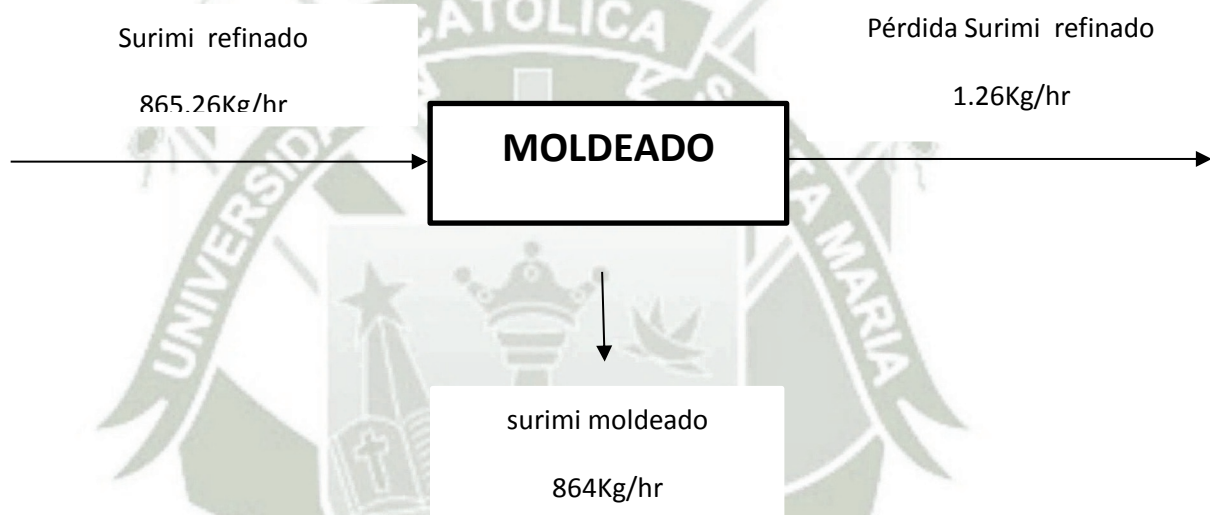
Cuadro N°105

Balance de materia en el refinado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Pescado dorado prensado	Pérdidas	
865.26Kg/hr	865.26Kg/hr	-	

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.10. Balance de materia para el moldeado de la pasta



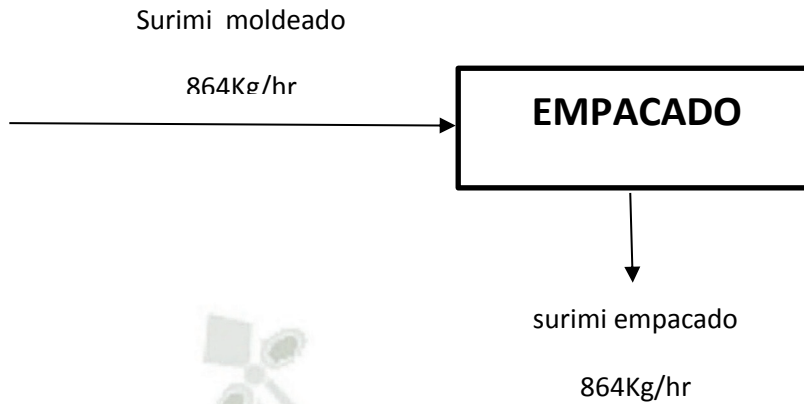
Cuadro N°106

Balance de materia en el moldeado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Surimi moldeado	Pérdidas	
865.26Kg/hr	864 Kg/hr	1.26	0.1%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.13. Balance de materia para el empacado de la pasta



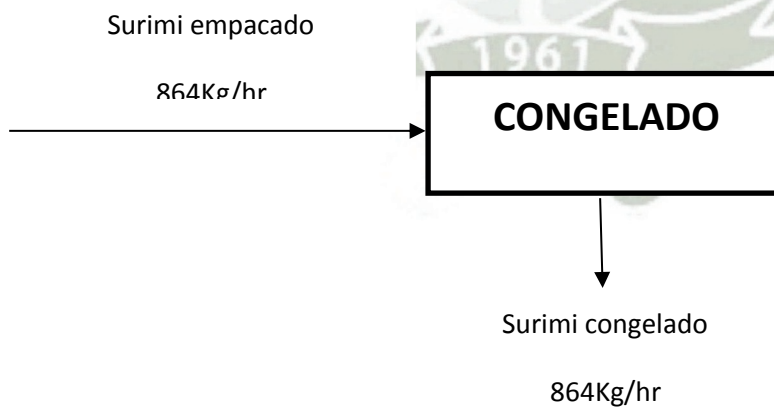
Cuadro N°107

Balance de materia en el empacado

Ingresa	Sale		% Pérdida
Surimi moldeado	Surimi empacado	Pérdidas	
864Kg/hr	864Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.14. Balance de materia para el congelado de la pasta



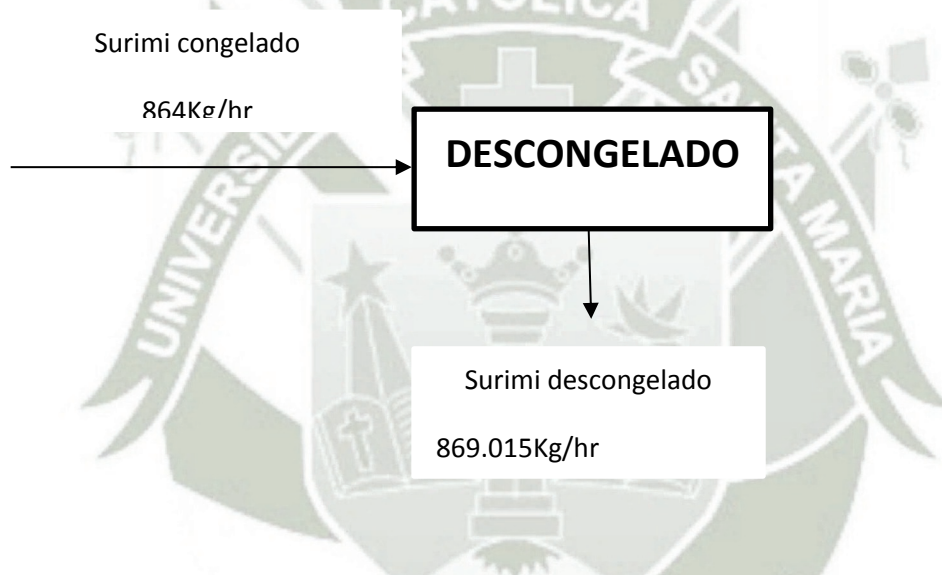
Cuadro N° 108

Balance de materia en el congelado

Ingresas	Sale		% Pérdida
Surimi empacado	Surimi congelado	Pérdidas	
864Kg/hr	864Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.15. Balance de materia para el descongelado de la pasta



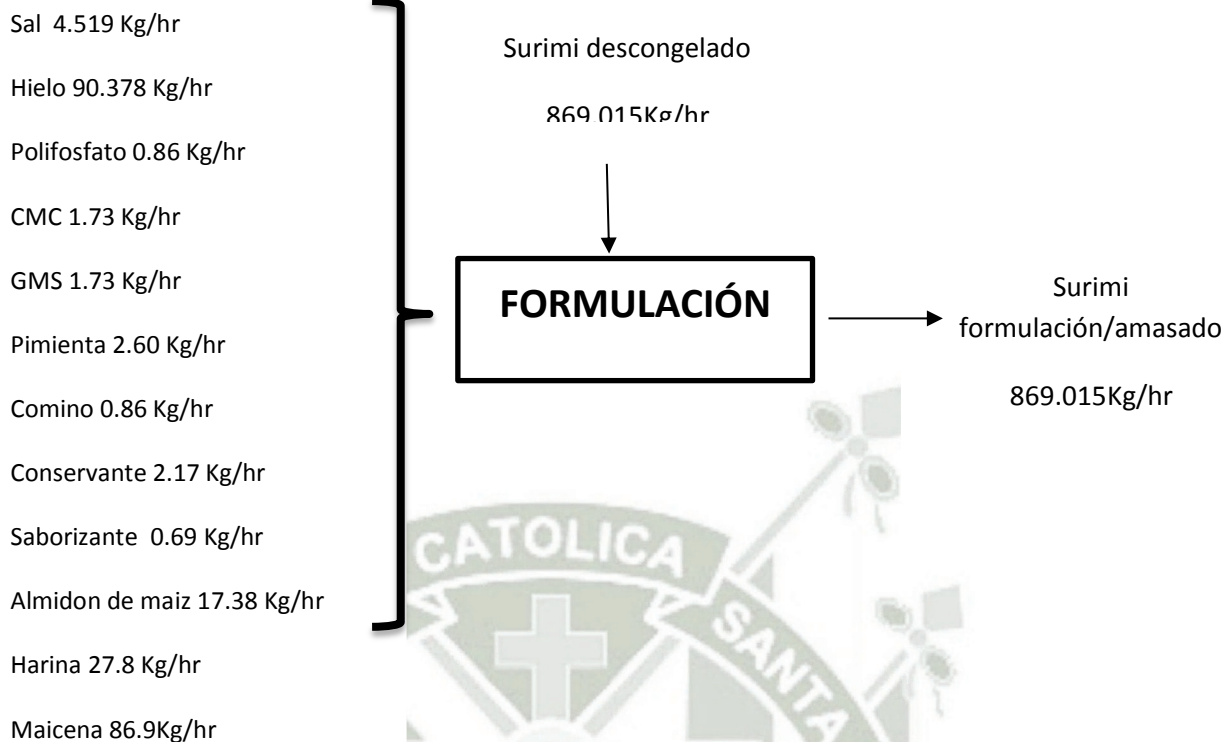
Cuadro N°109

Balance de materia en el descongelado

Ingresas	Sale		% Pérdida
Surimi congelado	Surimi descongelado	Pérdidas	
864Kg/hr	869.015Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.16. Balance de materia para el formulación/amasado



Cuadro N°110

Balance de materia en la formulación/amasado

Ingresas	Sale	%	
Surimi descongelado	Surimi formulación/amasado	Pérdidas	Pérdida
869.015 Kg/hr	869.015Kg/hr	-	-
Sal	Sal		
4.519 Kg/hr	-	-	-
CMC	CMC		
1.73 Kg/hr	-	-	-
Polifosfato	Polifosfato		
0.86 Kg/hr	-	-	-
GMS	GMS		
1.73 Kg/hr	-	-	-
Pimienta	Pimienta		

2.60 Kg/hr	-	-	-
Comino	Comino		
0.86 Kg/hr	-	-	-
Conservante	Conservante		
2.17 Kg/hr	-	-	-
Doña gusta camaron	Doña gusta camaron		
0.69 Kg/hr	-	-	-
Almidón	Almidón		
17.38 Kg/hr	-	-	-
Harina	Harina		
27.8 Kg/hr	-	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.17. Balance de materia para el moldeado/empanizado de los análogos de colitas de camarón



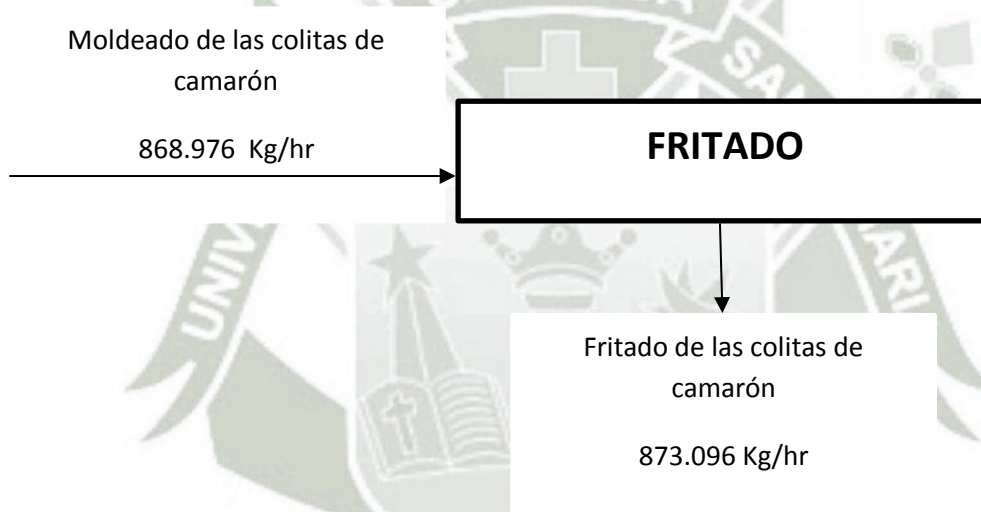
Cuadro N°111

Balance de materia en el moldeado/ empanizado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Moldeado de las colitas de camarón	Pérdidas	
869.015 Kg/hr	868.976 Kg Kg/hr	0.039 kg/hr	0.004%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.18. Balance de materia para el frito de los análogos de colitas de camarón

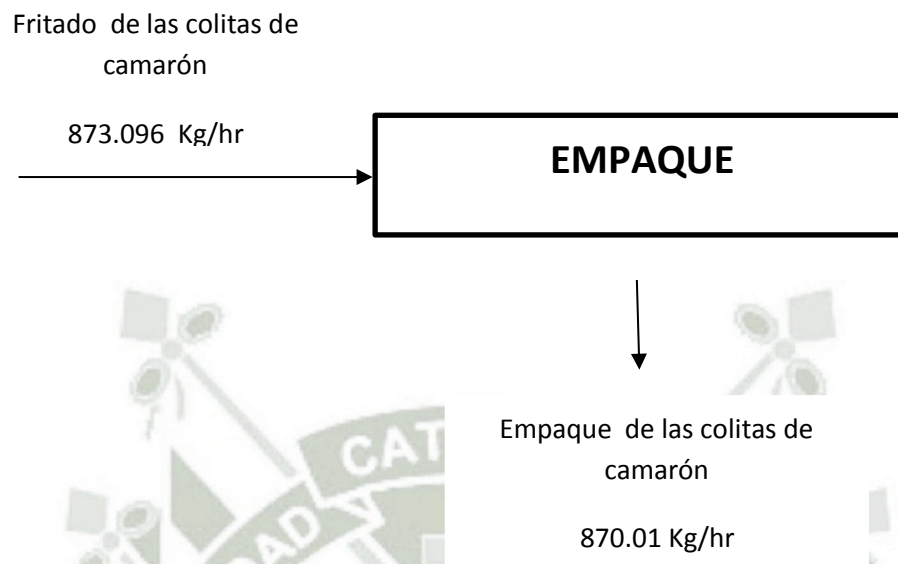


Balance de materia en el frito

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Frito de las colitas de camarón	Pérdidas	
868.976 Kg/hr	873.096 Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.19. Balance de materia para el tipo de empaque de los análogos de colitas de camarón



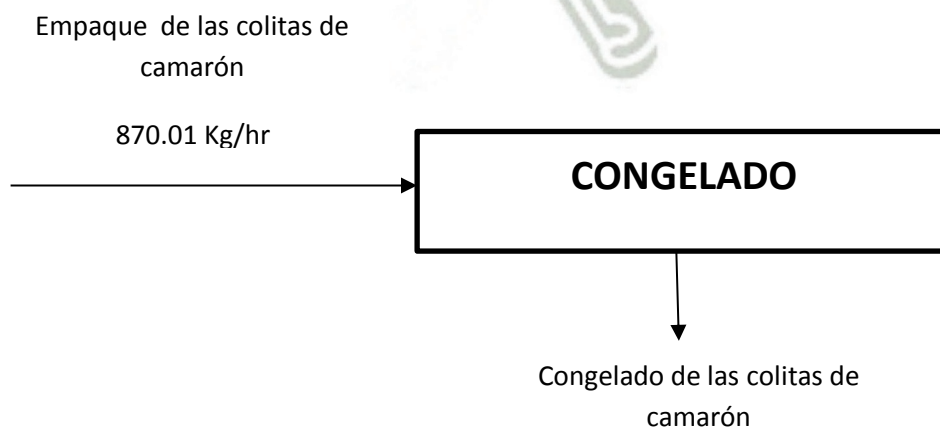
Cuadro N°113

Balance de materia en el empaque

Ingresa	Sale		% Pérdida
Fritado de las colitas de camarón	Empaque de las colitas de camarón	Pérdidas	
873.096 Kg/hr	870.01 Kg/hr	3.020 kg/hr	0.3%

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.20. Balance de materia para el congelado de los análogos de colitas de camarón



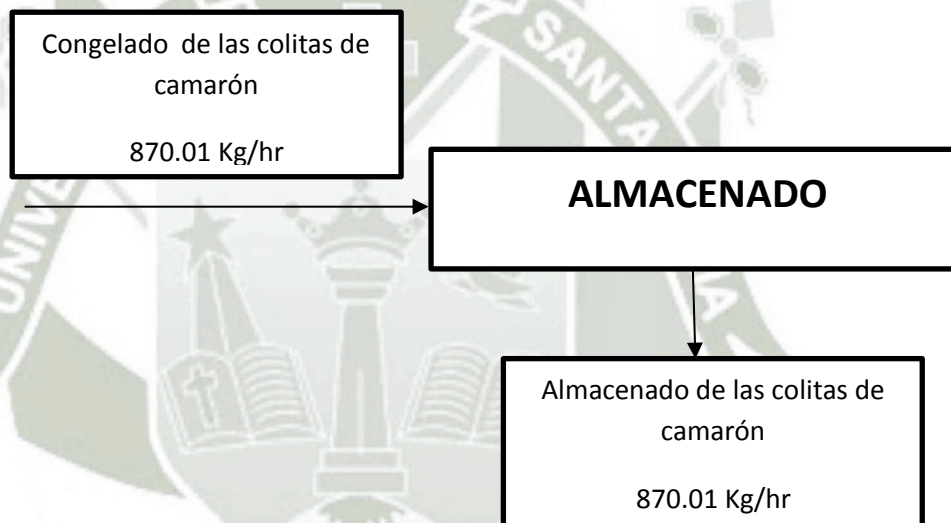
Cuadro N°114

Balance de materia en el congelado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	Congelado de las colitas de camarón	Pérdidas	
870.01 Kg/hr	870.01 Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

1.21. Balance de materia para el almacenado de los análogos de colitas de camarón



Cuadro N°115

Balance de materia en el almacenado

Ingresa	Sale		% Pérdida
	congelado de las colitas de camarón	almacenado de las colitas de camarón	
870.01 Kg/hr	870.01 Kg/hr	-	-

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

2. Balance macroscópico de energía

a. Balance de energía en el blanqueado

Cálculo del Cp de la pasta de surimi

$$C_p = 1.424 X_C + 1.549 X_P + 1.675 X_G + 0.837 X_M + 4.187 X_W$$

Donde:

X_C : fracción de carbohidratos = 0

X_P : fracción de proteínas = 18.7%

X_G : fracción de grasa = 0.4%

X_M : fracción de sales minerales = 3.2%

X_W : fracción de agua = 77.7%

$$C_p = 1.424(0) + 1.549(0.187) + 1.675(0.004) + 0.837(0.032) + 4.187(0.777)$$

$$C_p = 3.5764 \text{ KJ/kg } ^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0.8542 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

Cálculo requerido por la pasta de surimi

$$Q_s = m_s * C_{ps} * (T_2 - T_1)$$

Donde:

m_s = masa del surimi de dorado

C_{ps} = calor específico del surimi de dorado

T_1 = temperatura inicial del surimi de dorado

T_2 = temperatura final del surimi de dorado

$$Q_s = m_s * C_{ps} * (T_2 - T_1)$$

$$Q_s = 968.36 \text{ kg} * 0.8542 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C} * (6 - 5) ^\circ\text{C}$$

$$Q_s = 827.173 \text{ Kcal}$$

Cálculo requerido por el agua

$$Q_s = m_s * C_{ps} * (T_2 - T_1)$$

Donde:

m_s = masa del agua

C_{ps} = calor específico del agua

T_1 = temperatura inicial del agua

T_2 = temperatura final del agua

$$Q_s = m_s * C_{ps} * (T_2 - T_1)$$

$$Q_s = 5347.3 \text{ Kg} * 1 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C} * (6-5) ^\circ\text{C}$$

$$Q_s = 5347.3 \text{ Kcal}$$

Cálculo total requerido para el blanqueado

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{agua}} + Q_s$$

$$Q_{\text{total}} = 5347.3 \text{ Kcal} + 827.173 \text{ Kcal}$$

$$Q_{\text{total}} = 6174.473 \text{ Kcal}$$

Se considera el 30% como margen de seguridad:

$$M_b = 6174.473 \text{ Kcal} * 1.30$$

$$M_b = 8026.8149 \text{ Kcal}$$

b. Balance de energía en la formulación

Cálculo requerido por la pasta de surimi

$$Q_S = m_{fo} * Cp_{fo} * (T_2 - T_1)$$

Donde:

M_{fo} = masa del surimi en la formulación

Cp_{fo} = calor específico del surimi de dorado

T_1 = temperatura inicial del surimi de dorado

T_2 = temperatura final del surimi de dorado

$$Q_S = m_{fo} * Cp_{fo} * (T_2 - T_1)$$

$$Q_S = 869.015 \text{Kg} * 0.8542 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C} * (20 - 18) ^\circ\text{C}$$

$$Q_S = 1489.625 \text{ Kcal}$$

Se considera el 30% como margen de seguridad:

$$M_{fo} = 1489.625 \text{ Kcal} * 1.30$$

$$M_{fo} = 1936.5125 \text{ Kcal}$$

c. Balance de energía en el freído

Cálculo requerido para los análogos de colitas de camarón

$$Q_S = m_{fe} * Cp_{fe} * (T_2 - T_1)$$

Donde:

M_{fe} = masa de los análogos de colitas de camarón

Cp_{fe} = calor específico de análogos de colitas de camarón

T_1 = temperatura inicial del análogos de colitas de camarón

T_2 = temperatura final de los análogos de colitas de camarón

$$Q_{fr} = m_{fr} * Cp_{fr} * (T_2 - T_1)$$

$$Q_{fr} = 873.096 \text{ kg} * 0.8542 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C} * (180-170) ^\circ\text{C}$$

$$Q_s = 7457.986 \text{ Kcal}$$

Se considera el 30% como margen de seguridad:

$$M_{fr} = 7457.986 \text{ Kcal} * 1.30$$

$$M_{fr} = 9695.3818 \text{ Kcal}$$

d. Balance de energía en el empaque

Cálculo requerido por el envase de los análogos de colitas de camarón

$$Q_E = m_E * C_{pE} * (T_2 - T_1)$$

Donde:

M_{fe} = masa del empaque

C_{pfe} = calor específico del empaque

T_1 = temperatura inicial del análogos de colitas de camarón

T_2 = temperatura final de los análogos de colitas de camarón

$$Q_E = m_E * C_{pE} * (T_2 - T_1)$$

$$Q_E = 870.01 \text{ kg} * 0.111 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C} * (70-55) ^\circ\text{C}$$

$$Q_s = 1448.567 \text{ Kcal}$$

Se considera el 30% como margen de seguridad:

$$M_E = 1448.567 \text{ Kcal} * 1.30$$

$$M_E = 1883.1371 \text{ Kcal}$$

e. Cálculo de energía total

La cantidad de calor necesario a suministrar es la siguiente:

$$Q_{total} = Q_{blanqueado} + Q_{formulación} + Q_{freido} + Q_{empaque}$$

$$Q_{total} = 6174.473 \text{ Kcal} + 1489.625 \text{ Kcal} + 7457.986 \text{ Kcal} + 1448.567 \text{ Kcal}$$

$$Q_{total} = 16570.651 \text{ Kcal}$$

Considerando un 25% por pérdidas tenemos:

$$Q_{\text{total}} = 16570.651 \text{ Kcal} * 1.25$$

$$Q_{\text{total}} = 20713.313 \text{ Kcal}$$

2.13. Especificaciones técnicas de los equipos y/o maquinarias

a. Balanza de pesado

Función: Pesado de pescado.

Cantidad: 2 unidades.

Material: Acero inoxidable AISI 316

Largo: 0,80 m

Ancho: 0,60 m

Altura: 1,20 m.

b. Recipientes de almacenaje de uva

Función: Almacenaje de pescado y pasta.

Cantidad: 5 unidades.

Marca: Cristal plastics.

Modelo: ovalado.

Capacidad: 25 Kg.

Material: Plástico.

Largo: 0,60 m

Ancho: 0,40 m

Altura: 0,18 m.

c. Mesas de lavado de acero inoxidable

Tipo: rectangular

Material: de acero inoxidable tipo 316

Largo: 1.1 mm

Ancho: 0.55m

Alto: 0.9 m

Cantidad: 3

d. Embutidora

Función: embutir y analizar la textura

Cantidad: 1 unidades.

Material: Acero inoxidable

Largo: 0.34m

Ancho: 0.5m

Altura: 1.15m

e. Mesa de empacado

Cantidad: 1 unidad.

Modelo: Rectangular

Función: Llenado y etiquetado de análogos de colitas de camarón.

Material: Madera

Largo: 1,86 m

Ancho: 0,70 m

Altura: 0,90 m.

f. Congeladora

Cantidad: 1 unidad.

Modelo: Rectangular

Función: congelado de análogos de colitas de camarón.

Material: poliuretanos

Interior: 50cm de profundidad x 96cm de ancho

Exterior: 90 cm alto x 107cm de ancho

g. Cocina

Mide de frente: 1.40m

Mide de fondo: 0.75m

Alto: 0.87m

Conexión de gas: 3 / 4 “

Consumo: 52000 KC/H

Material: acero inoxidable

2.13.1. Requerimientos de insumos y servicios auxiliares

Para calcular tomaremos en cuenta un turno de 8 horas y 300 días trabajados por año.

2.13.1.1. Requerimiento de materia prima

Cuadro N°116

Requerimiento de materia prima

Materia prima	Cantidad(kg/día)	Cantidad(kg/año)
Pescado dorado	8714.40	2614320.00

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

2.13.1.2. Requerimientos de insumos

Cuadro N°117

Requerimiento de insumos

Materia prima	Cantidad(kg/día)	Cantidad(kg/año)
Sal	36.152	10845.6
Maicena	695.2	208560
CMC	13.84	4152
GMS	13.84	4152
Pimienta	20.8	6240
Comino	6.88	2064
Hielo	723.024	216907.2
Polifosfatos	6.88	2064
Conservante	17.36	5208
Doña gusta	5.52	1656
Almidón de maíz	139.04	41712
Harina	222.4	66720

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

2.13.1.3. Requerimientos de servicios auxiliares y suministros

a. Agua

Cuadro N°118
Requerimiento de agua

Operación	Cantidad(m ³ /día)	Cantidad(m ³ /año)
Cantidad requerida en la planta		
Lavado	2.3446	703.3800
Blanqueado	1.4611	438.3360
Descongelado	10.0800	3024.0000
SUB TOTAL	13.8857	4165.716
Cantidad requerida fuera de la planta		
Servicios higiénicos	1.4800	442.5000
Jardines	0.5329	159.8600
SUB TOTAL	2.0129	602.3600
TOTAL		4768.076
Margen de seguridad (20%)		1349.0853
CONSUMO TOTAL		49117.1613

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

b. Energía eléctrica

Cuadro N°119
Requerimiento de energía eléctrica

Operación	Energía (Kw)	N° horas/día	Kw-hr/año
Lavadora de tambor	1.50	1.0	450.00
Faja transportadora	1.50	2.0	900.00
Embutidora	1.50	1.0	600.00
Faja de distribución	1.00	2.0	600.00
Etiquetadora	1.50	2.0	900.00
SUB TOTAL			3450
Consumo de energía en la iluminación de la planta			
Iluminación	4.000	16	19200.00
SUB TOTAL			19200.00
CONSUMO TOTAL			22650.00

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

2.4. Manejo de sistemas normativos

2.4.1. ISO 9000

De acuerdo al tipo de empresa, sus necesidades y sus relaciones, tanto con los clientes como con los proveedores, se crea un sistema de calidad, un método de trabajo, una estructura de la organización, que aseguran el cumplimiento de los requisitos especificados. Las normas ISO de la serie 9000 y las equivalentes europeas detallan los elementos a tener en cuenta para implantar un sistema de calidad. Para implantar el sistema será necesario que la dirección tome una decisión unánime y firme, la cual debe incluir la motivación y entrenamiento de todo el personal, de tal modo se asegure el éxito del proyecto.

Un sistema de calidad consta de dos partes:

- Una parte escrita en una serie de documentos, en los que se incluyen el sistema, los procedimientos, las instrucciones y los planos, de acuerdo a una norma (ISO 9001, 9002 o 9003).
- Otra parte práctica que a su vez se compone de dos variables: aspectos físicos (locales, máquinas e instrumentos de control) y aspectos humanos (adiestramiento del personal, a todos los niveles, en técnicas de calidad y formación, con el objeto de crear un equipo motivado, cooperador y sensibilizado, cuyas actitudes positivas ayuden a desarrollar el proyecto. Los temas básicos suelen ser: técnicas de dirección, reuniones, resolución de problemas y comunicación). Para crear el proyecto será necesario con un diagnóstico adecuado de la organización que posteriormente permita diseñar el sistema adecuado a las necesidades empresariales y los resultados del chequeo.

Para organizar el sistema hacen falta medios técnicos y humanos. La tecnología debe ser actualizada, de modo que la maquinaria pueda producir de acuerdo a los requerimientos y a las tolerancias. Toda la maquinaria debe integrarse, bajo un eficaz sistema de control, revisiones, mantenimiento, incluyendo la redacción de procedimientos que deben cumplirse y reactualizarse en forma permanente.

Las normas ISO 9000 constituyen un modelo de aseguramiento de la calidad. Han sido homologadas por INDECOPI para el Perú bajo la denominación de: NTP ISO 9000.

Los objetivos generales de las normas ISO 9000 son:

- Proporcionar elementos para que una organización obtenga la calidad del producto o servicio, y que ella se mantenga en el tiempo, de forma que las necesidades del cliente sean satisfechas permanentemente.
- Establecer directivas mediante las cuales la organización pueda seleccionar y utilizar las normas.
- Proporcionar a la dirección de la empresa la seguridad de que se obtiene la calidad deseada.

- Proporcionar a los clientes o usuarios la seguridad de que el producto o los servicios tienen la calidad deseada, concertada o contratada.

La serie ISO 9000 consta de normas relativas a los sistemas de calidad:

- ISO 9000: Normas para la gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Directrices para su selección y utilización.
- ISO 9001: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y servicio post venta.
- ISO 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción y la instalación.
- ISO 9003: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la inspección y en los ensayos libres.
- ISO 9004: Gestión de la calidad y elementos de un sistema de la calidad. Reglas generales.

2.4.1.1. Aplicación del sistema ISO 9000 en una planta procesadora de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado

Para la implementación de sistema de gestión de calidad la organización debe:

- Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de calidad.
- Determinar la secuencia y las interacciones de tales procesos.
- Determinar los criterios y los métodos de funcionamiento y el control de tales procesos.
- Asegurar la disponibilidad de recursos y la información necesaria para el funcionamiento y la monitorización de tales procesos.
- Monitorizar, medir y analizar tales procesos implementar acciones necesarias para obtener los resultados previstos y la mejora constante de tales procesos.

2.4.1.2. *Requisitos de sistema de gestión de calidad*

1. Sistema de gestión de calidad

La adopción de un Sistema de Gestión de Calidad debe ser una decisión estratégica de la organización y su diseño, documentación e implementación deberían responder a las características, objetivos y necesidades de la organización.

Las etapas lógicas que esto supone incluyen:

- Determinar las necesidades y expectativas de los clientes
- Establecer la política y objetivos de la calidad de la organización.
- Determinar los procesos y las responsabilidades necesarias para el logro de los objetivos de la calidad.
- Determinar y proporcionar los recursos necesarios para el logro de los objetivos de calidad.
- Establecer los métodos para medir la eficacia de cada proceso y aplicar las medidas correspondientes.
- Determinar los medios para prevenir no conformidades y eliminar sus causas.
- Establecer y aplicar un proceso para la mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad.

Un manual de calidad define la estructura general de la documentación este debe proporcionar información acerca del Sistema de Gestión de Calidad de la organización y ha de especificar:

- El alcance del Sistema de Gestión de Calidad (incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión).
- Los procedimientos documentados establecidos para el Sistema de Gestión de Calidad (o referencia a los mismos).
- Detey una descripción de la interacción entre los procesos del Sistema de Gestión de Calidad de la organización.

Además también puede incluir:

- Las actividades de la organización.
- Las características principales del Sistema de Gestión de Calidad.
- La política de calidad y los objetivos a ella asociados.
- Declaraciones relativas a responsabilidad o autoridad.
- Una descripción de la organización (por ejemplo, un organigrama).
- Cómo funciona la documentación y dónde debe dirigirse el personal para encontrar los procedimientos acerca de cómo hacer las cosas.
- Una definición de los términos que tengan un significado singular para la organización.

2. Responsabilidad de la dirección

La participación activa de la alta dirección debe ser la base para desarrollar un sistema de gestión de calidad que logre beneficios para todas las partes interesadas estableciendo políticas y objetivos estratégicos consistentes con el propósito de la organización, para lograr la plena satisfacción del cliente.

La alta dirección debe planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de todos y cada uno de los miembros que conforman la empresa, para lo cual en la etapa de planificación deberá establecer objetivos específicos; la alta dirección deberá encargarse de motivar a los miembros de su organización a realizar sus actividades de manera eficaz y eficiente con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, para lo cual será necesario controlar el proceso y tomar acciones preventivas y correctivas. El control deberá ser planificado en el tiempo y deberán intervenir las personas responsables de la consecución de los objetivos. Para llevar a cabo las actividades del sistema, son necesarios recursos que es la alta dirección debe encargarse de proporcionarlos.

3. Gestión de los recursos

Se debe asegurar la disponibilidad de los recursos esenciales para el logro de los objetivos de la organización, la mejora continua del sistema de gestión de calidad y la satisfacción plena de las partes interesadas.

Para lograr la mejora continua y la satisfacción de los clientes, la organización debe proporcionar recursos necesarios como: recursos humanos, infraestructura, ambiente de trabajo, proveedores, recursos naturales, recursos financieros.

4. Realización del producto

Esta relacionado a los requisitos que deben cumplirse antes de iniciar la realización del producto, requisitos relativos a “pensar”, antes de ponerse a trabajar, como vamos a realizar el producto. Este “pensar” antes de hacer el producto, se refiere no solo a la propia fabricación o prestación del servicio sino a: como vamos a atender al cliente, como vamos a comprar los elementos de entrada y todas aquellas actividades que sean necesarias para ello.

a. Planificación de la realización del producto

Se determina que nivel de resultados de calidad deseamos obtener en los diferentes procesos que comprenden la realización del producto y cuáles son los requisitos que el producto debe cumplir, que procesos serán necesarios realizar así como que documentos conviene preparar para ello y que recursos harán falta para la realización del producto.

Para asegurarnos de que los procesos den el resultado esperado, e incluso determinar el nivel de calidad que se requiere para aceptar que el producto es apto para pasar al proceso siguiente o para ser enviado al cliente, se establece un plan de control y así también se pueden realizar acciones correctivas al encontrarse alguna falla.

En cada uno de los controles debemos determinar qué información es conveniente registrar sobre su resultado y las condiciones en las

que se ha realizado. Los registros se utilizan con fines de trazabilidad, para presentar evidencias, con una finalidad de comunicación, o con el objetivo de recoger datos para construir indicadores o informes de los resultados para su análisis.

b. Determinación de los requisitos

Los requisitos adicionales determinados por la organización son las especificaciones técnicas y generalmente están supeditados a la función que vaya a cumplir el producto y al tipo de tecnología que se posea en materia de procesos, maquinaria, equipos, herramientas, conocimientos de los operarios, etc. O a los aspectos que tengan que ver con el diseño del producto.

Estos requisitos generales del producto deben acompañarse de diagramas de flujo u otros documentos que profundicen en la información necesaria para elaborar el producto con la calidad requerida.

La organización ha definido procesos aceptados por los clientes estos procesos incluyen la identificación y revisión de información como: requisitos del cliente y del contrato, investigación del mercado, análisis de los competidores y requisitos legales y/o reglamentarios. L definir estos procesos se obtiene una comunicación eficaz y eficiente así como una comprensión oportuna y adecuada de las necesidades y expectativas del cliente.

c. Revisión de los requisitos

Se debe evitar al máximo que produzcamos productos que no satisfagan las necesidades y expectativas del cliente incluyendo plazos de entrega. Por eso este proceso debe ser previo a la firma de contratos o a la aceptación de los pedidos. La organización debe evaluar si tiene la capacidad para cumplir con los requisitos antes de proceder a la aceptación del pedido o firmar algún contrato.

d. Revisión de los requisitos

La organización determinará e implementará disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes, estas disposiciones están relacionadas a la información sobre el producto, las consultas, contratos o atención de pedidos, incluyendo las modificaciones, y la retroalimentación del cliente, incluyendo sus quejas. Para que las tres disposiciones mencionadas, que tienen que ver con la comunicación con el cliente (información, consultas y retroalimentación) se concreten, la organización debe establecer un canal único de comunicación con el cliente, lo importante es que fluya la información, no solamente del cliente hacia la organización, sino de la organización hacia el cliente.

Es de responsabilidad del área de administración determinar y llevar a la práctica disposiciones eficaces para la comunicación con las partes interesadas en lo que se relaciona con la información sobre el producto, las consultas, contratos o atención de pedidos, comprendiendo las modificaciones y la retroalimentación del cliente, incluidas sus quejas.

e. Diseño y desarrollo

El diseño y desarrollo de producto es el sistema de los procesos para transformar los requisitos del producto en las características que distinguen del producto.

La organización deberá planificar y controlar el diseño y desarrollo del producto, los resultados deben ser revisados, verificados y validados para cerciorarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto.

Los cambios del diseño y desarrollo deben identificarse, los cambios deben revisarse, verificarse y validarse, según corresponda y aprobarse antes de su implementación, la revisión de los cambios del

diseño y desarrollo debe incluir la evaluación del efecto de los cambios en las partes constituidas y en el producto ya entregado. Para los resultados de la revisión de los cambios y de cualquier acción que sea necesaria se deben mantener registrados.

f. Compras

La organización debe asegurarse en definir e implementar procesos de compras eficaces y eficientes para la evaluación y control de los productos comprados, teniendo como finalidad satisfacer las necesidades y requisitos de la empresa, así como aquellos de las partes interesadas.

Se debe evaluar y seleccionar los proveedores en función a su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la empresa.

La organización para garantizar que el desempeño sea eficaz y eficiente, la dirección debe asegurarse que los procesos de compras consideren las siguientes actividades:

- La identificación oportuna, precisa y eficaz de las necesidades y especificaciones del producto comprado.
- Realizar la evaluación del costo del producto comprado, considerando su desempeño, precio y entrega.
- Las necesidades y criterios de la organización para verificar los productos comprados.
- Identificación y trazabilidad del producto
- Conservación del producto adquirido.
- Control del producto comprado que se desvía e los requisitos.
- Reseña de la entrega, instalación y aplicación del producto.
- Desarrollo del proveedor.
- Identificación y disminución de riesgos asociados con el producto adquirido.

Para la conformidad del producto comprado la organización debe hacer uso de registros de verificación, comunicación y respuesta, con la finalidad de manifestar su propia conformidad con las especificaciones.

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al proveedor.

También debe instituir e implementar para garantizar que el producto comprado cumple los requisitos especificados.

g. Producción

La organización debe llevar a cabo la planificación y la producción del producto bajo condiciones controladas.

Para ello debe tener:

- Disponibilidad de información sobre el producto
- Disponibilidad de instrucciones de trabajo
- Uso del equipo apropiado
- Disponibilidad y uso de dispositivos de seguimiento y medición
- Implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.

Se realizará la validación de los procesos productivos para demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados.

Es necesario identificar los productos en todas las fases de la producción desde la recepción de la materia prima hasta la entrega del producto final, asegurando la trazabilidad del producto es decir asegurar la capacidad de reconstruir la historia de fabricación de determinado producto o conjunto de productos. La trazabilidad por

producto implica identificar cada producto individualmente, aunque forme parte de un lote.

La organización es responsable de la preservación del producto durante su realización hasta la entrega del cliente.

h. Control de los dispositivos de seguimiento y medición

Los equipos de seguimiento o medición son simplemente un instrumento al servicio de las actividades de seguimiento o medición.

Esto que parece tan evidente, es algo que no debemos perder de vista en nuestro sistema: Primero debemos determinar qué seguimiento o medición hay que realizar, y después determinamos qué equipos necesitamos para dichas tareas.

Debemos determinar qué seguimiento y medición hay que realizar para tener evidencias de que el producto cumple los requisitos.

5. Medición, análisis y mejora

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del Sistema de Gestión de Calidad planifica e implementan procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- Demostrar la conformidad del producto
- Asegurarse de la conformidad del Sistema de Gestión de Calidad
- Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad

La organización debe medir y monitorizar sus procesos, demostrar la habilidad de los procesos para obtener los resultados planificados, emprender las acciones correctivas necesarias.

Control del producto no conforme

La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega intencional.

Los productos no conformes son tratados mediante una o más de las siguientes maneras:

- Tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada
- Autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente, cuando sea aplicable, por el cliente.
- Tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente prevista.

Mejora continua

La alta dirección de la organización y los responsables de los procesos mejoran continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad, basándose en el análisis de la política de calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorias, las revisiones de la alta dirección, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas realizadas.

El punto clave consiste en revisar la correlación entre estos procesos, asegurándose de que contribuyan conjuntamente a la mejora constante. Los datos de un proceso deben analizarse y convertirse en datos preliminares para otro proceso que a su vez dará lugar a una acción para corregir o mejorar el Sistema de Gestión de Calidad.

Acción correctiva

Los responsables designados por la alta dirección toman acciones para eliminar la causa de no conformidad con objeto de prevenir que no vuelva a ocurrir. Las acciones correctivas son apropiadas para contrarrestar los efectos de las no conformidades encontradas y se resuelven de inmediato.

Acción preventiva

Los responsables determinan las causas de las no conformidades potenciales, con la finalidad de prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

Se debe contar con un auditor líder para que planifique periódicamente la realización de auditorías internas en la organización. El Auditor líder toma en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas por auditar, así como los resultados de auditorías previas. En las reuniones de apertura de la auditoría se definen los criterios, el alcance de la misma, su frecuencia y metodología. Durante el proceso de auditoría, los auditores seleccionados no auditan su propio trabajo, por lo que de esta manera se asegura la objetividad e imparcialidad de este proceso.

La alta dirección pide reunir información sobre la satisfacción del cliente, la conformidad a los requisitos del cliente, las características y tendencias de los procesos, los productos y los proveedores. Será necesario cierto análisis para suministrar información útil.

Este análisis se utiliza como datos preliminares en el proceso de revisión de la dirección. La Alta Dirección de la organización deberá tomar decisiones y asignar acciones sobre la base de tal información.

2.4.2. ISO 14000

Es la norma internacionalmente aceptada que expresa como establecer un Sistema de Gestión de Calidad (SGA) efectivo. Es un conjunto de documentos que una vez implantados, afectará todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayudará a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de

mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico.

Se debe tener en cuenta que las normas estipuladas por ISO 14000 no fijan metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción al interior de una empresa u organización, y de los efectos o externalidades que de estos deriven al medio ambiente.

Cualquier organización tiene que ser consciente que debe asumir una actitud preventiva, que le permita reconocer la necesidad de incluir el factor ambiental en sus mecanismos de decisión empresarial.

Los beneficios que nos da implementar un Sistema de Gestión Ambiental son:

- Asegurar a los clientes el compromiso de un SGA demostrable
- Cumplir los criterios de inversionistas y mejorar el acceso al capital
- Reducir incidentes que deriven en responsabilidades legales y mantener buenas relaciones con la comunidad.
- Mejorar relaciones con el gobierno, facilitar la obtención de permisos y autorizaciones
- Demostrar un cuidado razonable, mejorar la imagen y participación en el mercado
- Obtener seguros a costo razonable
- Cumplir los criterios de certificación
- Optimizar el uso de recursos naturales (insumos, energía, agua, etc.) y optimizar costos
- Difundir desarrollo y compartir soluciones ambientales

ISO 14001 es la norma que establece los requisitos necesarios para que un sistema de gestión ambiental capacite a una organización, formule sus políticas

y objetivos tomando en cuenta los parámetros legales y la información acerca de los impactos medioambientales significativos.

La norma ISO 14001 contiene solamente aquellos requisitos que pueden ser auditados objetivamente.

No establece requisitos absolutos para el desempeño ambiental más allá de los compromisos de la política ambiental, de cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba, la prevención de la contaminación y la mejora continua.

No incluye requisitos específicos para otros sistemas de gestión, aunque sus elementos pueden alinearse o integrarse con los de otros sistemas de gestión.

Lo que contiene ISO 14001:

- Requisitos generales
- Política medioambiental
- Planificación de implantación y funcionamiento
- Comprobación y medidas correctivas
- Revisión de gestión

Ello significa que puede identificar aspectos del negocio que tienen un impacto en el medioambiente y comprender las leyes medioambientales que son significativas para esta situación. El paso siguiente consiste en generar objetivos de mejora y un programa de gestión para alcanzarlos, con revisiones periódicas para la mejora continua. De este modo, podemos evaluar el sistema regularmente y, si cumple la normativa, registrar la compañía o la sede para la norma ISO 14001.

2.4.2.1. Aplicación del sistema ISO 14000 en una planta procesadora de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado

Para implementar el sistema básicamente hay que basarse en 4 etapas que son planificación, implantación, comprobación y actuación.

Planificación

1. Política medioambiental

El primer paso será la elaboración de una política medioambiental por parte de la dirección de la empresa. La política medioambiental es un documento público preparado por la dirección de la empresa en el cual se describen sus compromisos respecto a su actuación medioambiental global. En este documento basaremos los objetivos y metas medioambientales.

Hay que tener en cuenta que la política medioambiental representa un compromiso serio de la organización, y que todo lo que se incluya en ella se debe cumplir.

La política medioambiental debe cumplir los siguientes puntos:

- Debe ser apropiada a la naturaleza, tamaño e impactos medioambientales de sus actividades, productos o servicios.
- Incluirá un compromiso de mejora continua.
- Recogerá el compromiso de la organización a cumplir con la legislación aplicable y con otros requisitos a los que esté suscrita.
- Proporcionará el marco para establecer y revisar los objetivos y metas medioambientales.
- Esta política tiene que ser documentada y comunicada a todos los empleados.
- Deberá estar a disposición de público.

2. Identificación de aspectos medioambientales

Se realizará una evaluación medioambiental inicial para identificar los aspectos de su actividad que pueda incidir en el medio ambiente.

Hay que diferenciar entre aspecto medioambiental e impactos medioambientales. El aspecto medioambiental se define como un elemento perteneciente a las actividades, productos o servicios de una organización que puede interaccionar con el medio ambiente.

Los impactos medioambientales serán cualquier transformación del medio ambiente, ya sea perjudicial o beneficiosa, que resulte completa o parcialmente de las actividades, productos o servicios de una organización. Se refiere al cambio en el medio ambiente como consecuencia del aspecto.

En la identificación de aspectos medioambientales se debe tener en cuenta:

- Emisiones a la atmósfera
- Gestión de residuos
- Vertidos al agua
- Contaminación de suelos
- Utilización de materias y recursos naturales
- Ruido, impacto visual, olores, polvo, vibraciones
- Efecto sobre los ecosistemas
- Factores medioambientales locales

Después de su identificación se procederá a la evaluación de los mismos con el fin de determinar si son o no significativos.

Para evaluar estos aspectos medioambientales hay que tener en cuenta todas las situaciones posibles como:

- Situaciones normales y anormales de funcionamiento de la organización.
- Incidentes, accidentes, situaciones de emergencia.
- Actividades pasadas, presentes y proyectadas.

Este paso se puede realizar en cuatro etapas:

- 1) Se determinará a una actividad o proceso
- 2) Identificación de los aspectos medioambientales de ese proceso
- 3) Identificación de los impactos medioambientales asociados a ese aspecto
- 4) Evaluación de los impactos para determinar si son significativos o no.

Finalmente se registrarán los aspectos evaluados.

3. requisitos legales y otros requisitos

La organización debe establecer y mantener al día procedimientos para identificar y tener accesos a todos los requisitos legales y reglamentarios aplicables a los aspectos medio ambientales de sus actividades de sus actividades, productos y servicios.

Los indicadores medioambientales deben ser tales que permitan medir los impactos medioambientales significativos, puedan ser evaluados internamente y verificados externamente, pueda seguirse su evolución en el tiempo o con relación a normas establecidas.

La organización debe establecer y mantener al día un programa para lograr sus objetivos y metas. Un programa de gestión ambiental constituye una descripción documentada de las responsabilidades y los medios que la empresa cuyo fin es cumplir los objetivos y metas medioambientales definidas en un plazo establecido.

El programa de gestión medioambiental irá dirigido a lograr el cumplimiento de la política medioambiental de la empresa y debe implicar compromisos concretos de personas específicas cuyas actividades incidan en el comportamiento medioambiental de la organización.

Para cualquier actividad nueva, se deben identificar los objetivos medioambientales, así como los mecanismos para conseguirlos.

Debe existir un sistema de control para asegurar el cumplimiento continuo del programa y para informar a la dirección de la empresa de los progresos del programa.

El programa debe revisarse periódicamente para que se integren los cambios que se produzcan en los objetivos y metas medioambientales.

Implantación

1. Estructura y responsabilidades

La empresa debe definir y documentar funciones, responsabilidades y autoridad para conseguir una gestión medioambiental eficaz.

La dirección de la empresa proporciona recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la implantación y el control del sistema de gestión ambiental.

La dirección debe designar un representante que, independientemente de otras responsabilidades tenga autoridad y responsabilidad definidas para asegurar que se cumplen y mantienen al día los requisitos de la norma e informar a la dirección sobre el funcionamiento del sistema para su revisión y mejora.

Se establecerá un organigrama que se defina las relaciones de todo el personal que gestiona o realiza trabajos que puedan presentar una incidencia en el medio ambiente. Además de dicho organigrama, se deben definir la responsabilidad y autoridad del personal clave identificado en él.

2. Formación, sensibilización y competencia

La dirección de la empresa debe transmitir a sus empleados los valores medioambientales de la organización y comunicarles su compromiso a través de la política medioambiental.

El personal con funciones específicas debe estar calificado por sus estudios, formación posterior o experiencia.

El personal cuyo trabajo puede ocasionar impactos medioambientales significativos debe haber recibido una formación adecuada.

Todo personal cuyo trabajo pueda crear un impacto significativo en el medio ambiente, debe tomar conciencia de:

- La importancia de la conformidad con la política y los procedimientos ambientales y con los requisitos de SGA.
- Los impactos ambientales significativos, reales o potenciales de sus actividades de trabajo y los beneficios ambientales derivados de un mejor comportamiento personal.
- Sus funciones y responsabilidades para lograr conformidad con la política y los procedimientos ambientales y con los requisitos del SGA.
- Las posibles consecuencias en caso de apartarse de los procedimientos de operación especificados.

3. Comunicación

La empresa debe establecer y mantener procedimiento para la comunicación tanto interna como externa.

La comunicación interna se refiere a la que mantiene la empresa con sus trabajadores para motivarlos y animarlos a llevar a cabo una mejor actuación medioambiental.

La comunicación externa será la que se mantiene con partes interesadas como vecinos, clientes, autoridades competentes, público en general, etc.

4. Documentación del Sistema de Gestión Ambiental

La organización debe establecer y mantener actualizada información, en papel o soporte informático para describir el SGA y las relaciones entre los diferentes elementos, y proporcionar información sobre otros documentos relacionados.

En ella incluye:

- Manual de gestión medioambiental donde se plasma la política medioambiental, se definen las responsabilidades y los objetivos, metas y programas. Indica lo que hace la empresa para cumplir los requisitos de la norma.
- Procedimientos e instrucciones técnicas donde se describen cómo se realizan las distintas actividades de la empresa.
- Otros documentos como son Planes de Auditorías, Planes de formación, Programas Normativa, etc.
- Registro de incidentes, quejas, con los que se demuestre que se están cumpliendo los requisitos del sistema.

La documentación se estructura en forma de pirámide. En la base se sitúan las instrucciones técnicas que utilizan diariamente los operadores, y en la cúspide el manual que recoge los principios básicos del sistema. En un nivel intermedio se encontrarán los procedimientos.

El manual nos indica que se hace en la organización para alcanzar los requisitos de la norma, mientras que los procedimientos nos indican como lo hace y las instrucciones técnicas llevan los procedimientos hacia direcciones concretas para cada parte del proceso productivo.

Los registros por su parte, permiten demostrar que se están cumpliendo los requisitos del sistema.

Un procedimiento debe constar como mínimo de los siguientes apartados:

1. Objeto
2. Alcance
3. Definición y abreviaturas
4. Desarrollo
5. Responsabilidades
6. Anexos (Formularios, registros, etc.)

5. Control de la documentación

La empresa debe crear procedimientos para controlar todos los documentos requeridos por la norma ISO 14001 para asegurar que:

- Estos documentos puedan ser ubicados
- Sean examinados periódicamente
- Se encuentren disponibles las versiones actuales de los documentos pertinentes
- Se retire cualquier documento obsoleto

Los procedimientos establecidos para controlar la documentación deben estar actualizados, es decir que deben describir el sistema hasta la actualidad, a fin de identificar dicha documentación, organizarla y conservarla durante el tiempo que se haya especificado.

La documentación generada debe tener un código de identificación, una fecha de publicación y un registro de sus revisiones.

6. Control operacional

El control operacional está formado por la documentación generada para identificar y controlar aquellas operaciones y actividades relacionadas con los aspectos medioambientales significativos identificados.

La empresa debe identificar actividades y procesos asociados con impactos medioambientales significativos. Planificará estas actividades para asegurarse que cumple con los requisitos establecidos: mantenimiento; procedimientos e instrucciones técnicas que establezcan los criterios de operación; procedimientos relativos a impactos ambientales significativos; comunicación de los procedimientos pertinentes a los subcontratistas y proveedores.

La norma requiere que se concreten las responsabilidades para que este control se efectúe de manera eficaz, y que todas las actividades de control se lleven a cabo de forma coordinada.

El objetivo será controlar la actividad según unos requisitos concretos y verificar su resultado.

Este control también se aplicará a aquellas actividades que pueden generar efectos indirectos.

7. Plan de emergencia y capacidad de respuesta

Los accidentes que puedan producirse en una empresa pueden tener graves consecuencias para el medio ambiente y la seguridad de los trabajadores, así como generar pérdidas económicas para la organización.

Es necesario prevenir estas situaciones y para ello se deben poner en funcionamiento planes para que la empresa lleve a cabo una actuación correcta ante las emergencias.

Se considerará el siguiente programa de prevención de riesgos:

- Identificación y evaluación de accidentes potenciales y situaciones de emergencia
- Prevención de accidentes
- Planes de emergencia
- Simulacros para asegurar que los planes funciona
- Aprendizaje basado en experiencias de accidentes y situaciones de emergencia, y evitar los impactos medioambientales asociados a ellas. Estos procedimientos deben ser revisados y además se deben probar realizando simulacros

2.4.3. HACCP

Sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos

HACCP son las siglas de Hazard Análisis Critical Control Points en inglés, y se ha traducido al español de diversas formas. Las más difundidas son Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCPC) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), esta última usada por la Comisión del Codex Alimentario.

El Codex Alimentario, define el sistema HACCP como un enfoque sistemático de base científica que permite identificar peligros específicos y medidas para su control, con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos, es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que orienten hacia la prevención en lugar de basarse en el análisis del producto final.

Un aspecto fundamental de sistema HACCP es que concentra todos los esfuerzos en corregir primero los defectos o fallas más importantes, los que son causa de enfermedades en el consumidor o de alteraciones de los productos, relegando a un segundo plano otros aspectos que tienen que ver más con los aspectos de calidad. Hay que entender que su implementación en las empresas deriva en una mayor concientización sobre los peligros en general y en la participación de personas en todas las etapas o sectores de la producción de toda la cadena alimentaria.

La aplicación de este sistema de autocontrol, permite una mayor garantía en la salubridad de los alimentos consumidos, una utilización más eficaz de los recursos técnicos y económicos disponibles en las empresas y obliga a mantener una documentación específica para evidenciar el control de procesos, facilitando cualquier aspecto legal, comercial y social.

El sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos permite identificar riesgos específicos y medidas preventivas para su control con fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar riesgos y establecer

sistemas de control que se orienten hacia medidas preventivas en lugar de basarse principalmente en el análisis del producto final. Todo sistema HACCP es capaz de adaptarse a cambios tales como los progresos en el diseño del equipo o en los procedimientos de elaboración o las novedades tecnológicas.

Entre las ventajas de este sistema, además de la mayor inocuidad de los alimentos, figuran un mayor aprovechamiento de los recursos y una respuesta más oportuna a los problemas. Por otra parte, la aplicación del sistema HACCP puede facilitar la inspección por parte de las autoridades fiscalizadoras y fomentar el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos.

Para que la aplicación del sistema HACCP dé buenos resultados es necesario que tanto la dirección como el personal se comprometan y participen plenamente. También se requiere un trabajo de equipo, en el que deberían intervenir técnicos competentes, como agrónomos, veterinarios, personal de producción, microbiólogos, especialistas en medicina y salud pública, tecnólogos de alimentos, químicos e ingenieros, según el estudio de que se trate. La aplicación del HACCP es compatible con la aplicación de sistemas de control de calidad y es el método utilizado de presencia para controlar la inocuidad de los alimentos en el marco de tales sistemas.

PRINCIPIOS

Principio N°1: Realizar un análisis de peligros

La NC 38-00-03:1999 considera que peligro es una agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición de que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

El análisis de peligros es un paso clave en la aplicación del HACCP y, debe contemplar una evaluación sanitaria de todos los aspectos del proceso, las materias primas o ingredientes potencialmente peligrosos por contener sustancias nocivas que puedan afectar la calidad del producto, las posibles fuentes de contaminación y probabilidad de multiplicación o de sobre vivencia de los organismos en los alimentos.

Principio N°2: Determinación de los puntos críticos de control (PCC)

Un PPC es un paso del proceso al cual se le puede aplicar control, fundamental para prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables un peligro para la inocuidad de los alimentos ISO 9000 (2000) y será el punto del proceso donde estará centrada a atención durante el mismo para asegurar la inocuidad del alimento.

Para la adecuada determinación de los PPC, el Codex Alimentarius (1997), propone la aplicación de una herramienta muy útil, denominada “árbol de decisiones”, con un enfoque de razonamiento lógico, flexible y con carácter orientativo en la determinación de los PPC.

Principio N°3: Establecimiento de los Límites Críticos (LC)

Un límite crítico es el criterio que separa la aceptabilidad de la inaceptabilidad ISO 9000(2000), y representa los márgenes utilizados para asegurar que la operación genera productos seguros.

Una vez que los PPC ha sido determinados, es necesario definir los criterios de control (sobre la base de las medidas preventivas) que se ejecutarán, criterios también conocidos como LC, los que marcarán la diferencia entre productos seguros y peligrosos, es decir si tenemos la situación controlada. Cada PPC puede tener uno o más LC para cada peligro significativo, asociado a valores especificados, lógicamente parámetros medibles.

Principio N°4: Establecimiento del sistema de monitoreo, vigilancia o comprobación

El monitoreo se ejecuta para constatar si un procedimiento de procesado o de manipulación en cada punto de control crítico se lleva a cabo correctamente y se halla bajo control. Supone la observación sistemática, la medición y/o registro de los factores significativos necesarios para el control. Los procedimientos de comprobación o vigilancia seleccionados deben permitir que se tomen acciones para rectificar una situación que está fuera de control, bien antes de iniciar, o durante el

desarrollo de una operación en un proceso. Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas porque arrojan resultados rápido y a menudo nos indican el control microbiológico del producto. El monitoreo debe ser continuo, que controle el 100% de las actividades, fácil de ejecutar, automatizando y válido estadísticamente.

Principio N°5: establecimiento de Acciones Correctivas (AC)

En la ISO 9000(2000) se expresa como la acción tomada para eliminar una no conformidad detectada u otra situación indeseable. Se refiere a los procedimientos o medidas específicas que se instrumentan cuando ocurre una desviación de un límite crítico en un punto crítico de control. Las AC tienen que estar definidas con anterioridad a la ocurrencia de las desviaciones de los LC, para evitarlas, y deben incluir también la valoración del producto que pueda afectarse, para dictaminar la conducta a seguir con este, de acuerdo a las disposiciones y orientaciones de la inspección oficial de la planta.

Una definición clara de las AC en el pan y la designación de un responsable entrenado y que preferentemente haya participado en su elaboración, evitará las decisiones subjetivas y despejará las dudas y confusiones cuando se requiera tomarlas.

Principio N°6: Establecimiento de procedimientos de Verificación o Comprobación

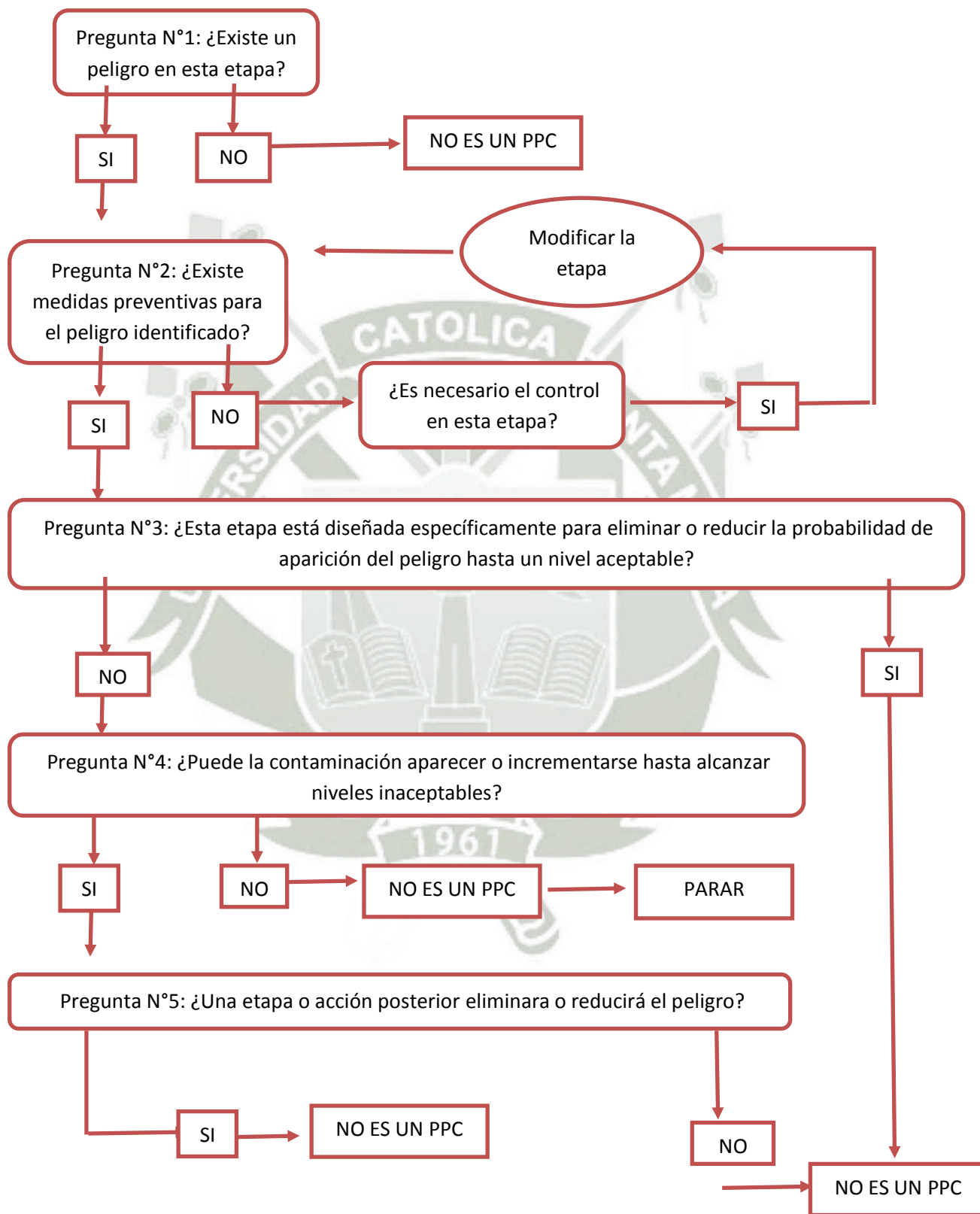
Se refiere a los procedimientos (diferentes de los de la vigilancia) y ensayos, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis, que garantiza que el estudio HACCP ha sido correctamente realizado y que el mismo sigue siendo eficaz. Otra definición que aparece en ISO 9000 (2000) se refiere a la confirmación, mediante la presentación de evidencia objetiva, de que se ha cumplido con los requisitos especificados, incluyendo la aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, y monitoreo para determinar con el plan HACCP.

Principio N°7: Establecimiento de un sistema de documentación y registro

Es imprescindible disponer de registro preciso y eficaz, que documenten los procedimientos del Sistema, ajustados a la naturaleza y magnitud del proceso en cuestión. La NC 143(2002) en su acápite 8.8 referido a la documentación y registro, expone que se mantendrán registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, que se conservarán durante un periodo superior a la durabilidad del producto. La documentación puede acrecentar la credibilidad y eficacia del sistema de control de la inocuidad de los alimentos.



DIAGRAMA N° 5: Árbol de decisiones para la identificación de puntos críticos de control



Etapa	riesgos	Medidas preventivas	PCC	Límites críticos	Procedimientos de vigilancia	Medidas correctivas	Registros
Recepción de materia prima	Deterioro	-Almacenar en condiciones fijadas - Seguimiento condiciones fijadas de almacenamiento	NO	-Cumplir especificaciones	-Inspección visual de la materia prima. -Cumplimiento del contrato. -Control de condiciones de almacenamiento.	- Devolución de lote -Modificación condiciones de almacenaje.	- Registro de lote aceptado.
Selección	-	-	-	.	-	-	-
Lavado	-	-	-	.	-	-	-
Descabezado y eviscerado	-	-	-	.	-	-	-
Separación de hueso	-	-	-	.	-	-	-
Lavado(1 y 2)	Contaminación con agua no clorada	- Lavar con agua clorada	NO	-Cumplir con niveles de cloro residual	-Control de cloro libre residual en agua libre de	- Cloración de agua de lavado	- Control de cloro en agua

					lavado		
Blanqueado(3)	Contaminación con aditivos no adecuados	-Lavar con aditivos adecuados	SI	-Cumplir con los límites máximos de los aditivos.	- control de aditivos adecuados	-Calculo adecuado de los aditivos	Control de aditivos en la pasta
Prensado	Contaminación microbiana	- Control de limpieza y desinfección de la tela organza	NO	-Cumplir con la dosis desinfectante	-inspección visual después de la limpieza y desinfección	-Volver a lavar y desinfectar la tela organza cuando se requiera	-Registro de verificación de limpieza
Refinado	-	-	-	.	-	-	-
Moldeado	- Contaminación microbiana por manipulador	-Instrucciones de higiene	NO	-Cumplir condiciones fijadas	-Control periódico de superficies y prácticas de manipulación	-Formación sanitaria al personal	-Periodicidad y método empleado -Registro de acciones correctivas

Empacado	-	-	-	.	-	-	-
Congelado	-	-	-	.	-	-	-
Descongelado	- Contaminación microbiana por manipulador	-Instrucciones de higiene	NO	-Cumplir condiciones fijadas	-Control periódico de superficies y prácticas de manipulación	-Formación sanitaria al personal	-Periodicidad y método empleado -Registro de acciones correctivas
Formulación	- Contaminación microbiana por manipulador	-Instrucciones de higiene	SI	-Cumplir condiciones fijadas	-Control periódico de superficies y prácticas de manipulación	-Formación sanitaria al personal	-Periodicidad y método empleado -Registro de acciones correctivas
Moldeado/empanizado	- Contaminación microbiana por	-Instrucciones de higiene -Establecer		-Cumplir	-Control periódico de superficies y	-Formación sanitaria al personal	-Periodicidad y método empleado -Registro de

	manipulador -Aporte de materiales extraños por el empaque	condiciones de empaque	SI	condiciones fijadas	prácticas de manipulación -Control de empaques	-Devolución de empaques	acciones correctivas
Fritado	Producto no comercialmente comestible	-Control de tiempo y temperatura	SI	-Tiempo y temperaturas del fritado	-Control de tiempo y temperatura por parte del operario de fritado -Calibración de instrumentos de control	-Reprocesar producto y control de este lote -Rechazar producto	-Registro de control de tiempo y temperatura de fritado -Registro de producto reprocesado -Registro de producto no conforme
Empaque	- Contaminación microbiana por manipulador -Aporte de materiales	-Instrucciones de higiene -Establecer condiciones de empaque	SI	-Cumplir condiciones fijadas	-Control periódico de superficies y prácticas de manipulación -Control de	-Formación sanitaria al personal -Devolución de empaques	-Periodicidad y método empleado -Registro de acciones correctivas

	extraños por el empaque				empaques		
Congelado	-	-	-	-	-	-	-
Almacenado	Deterioro del producto	-Establecer normas de almacenamiento .Instrucción al personal	NO	-Cumplimiento de las especificaciones de almacenamiento	-Control periódico de las condiciones de almacenamiento	-Rectificación de condiciones de almacenamiento -Bloqueo de producto sospechoso -Rechazo de producto fuera de especificaciones	-Registro periódico de condiciones de almacenamiento -Registro de producto inmovilizado

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

2.5. Control de calidad estadístico del proceso

Las organizaciones modernas tiene en cuenta que lograr un buen nivel de calidad es fundamental para el éxito de su gestión, logrando así satisfacer las necesidades del cliente.

Estas necesidades están en constante evolución, lo que hoy acepta un consumidor mañana puede rechazarlo, las empresas deben de perfeccionarse cada día y adaptarse a esta evolución de lo contrario corren el riesgo de ser desplazadas por una que si lo haga.

El control de calidad estadístico es una de las armas para lograr mejor calidad con la misma cantidad de recursos, aprovechar mejor los instrumentos, maquinarias, métodos, etc. Esta de más decir que todos los miembros de la empresa están involucrados en la obtención de la mejor calidad del producto y no solo los miembros de la gerencia o el equipo de calidad.

El control de calidad abarca el análisis y el estudio de los procesos de producción, identificando causas y efectos antes de que llegue a obtener un producto que no cumpla con la calidad estándar de la organización, es casi imposible detectar estos defectos con una sola inspección, es aquí donde entra a tallar la estadística proporcionando un medio de control adecuado para el proceso.

Las herramientas utilizadas para cumplir con la necesidad de un riguroso control de calidad son las siguientes:

1. Recopilación de datos

Los datos con los que hay que trabajar son las mediciones de calidad del producto que se está produciendo e la empresa. De acuerdo como se va monitoreando la calidad, los procesos y las condiciones son evaluados para determinar si es que se merecen una mayor observación.

La recolección de datos se hace con el fin de analizar un producto o proceso en sus capacidades, permitiendo que se tomen acciones para mejorar estas

capacidades y eliminar defectos, también para brindar la base para las acciones para lograr un estado de control estadísticos sobre un proceso o producto y para mantener dicha estadística y para inspecciones de partes o productos de manera que se les acepte o se los rechace, los datos obtenidos a través de la inspección es comparada con los requerimientos

2. Diagrama de afinidades

Es un método de categorización que permite organizar o clasificar en categorías un gran número de datos de acuerdo con las relaciones naturales entre los mismos.

3. Puntos de referencia

Consiste en escoger un punto al azar de otro producto a partir del cual se tomaran medidas para la comparación de un proceso o producto con otros.

4. Tormenta de ideas

Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado, permite generar todo tipo de ideas originales, se tendrá como base que toda idea es válida y ninguna debe ser rechazada así sea la más descabellada, ya que esta puede dar origen por analogía a otras ideas y puede inhibir así también la creatividad de los participantes.

5. Uso de gráficos de control

Llamado también carta de control, es una herramienta en la cual se representa los valores de algún tipo de medición realizada durante el funcionamiento de un proceso continuo, y que sirve para controlarlo.

5.1. Diagrama causa-efecto

Conocido también como espina de pez; un problema puede tener diferentes causas las cuales se organizan en categorías como máquina, mano de obra, materiales, métodos, medioambiente. Este diagrama nos sirve para organizar

la tormenta de ideas de las posibles causas y relacionarlas con cada categoría ya mencionada.

5.2.Diagrama de flujo

Es la representación gráfica del proceso mediante símbolos, gráficos y formas. Los diagramas de flujo describen que operaciones y en que secuencia se requieren para un proceso, tiene siempre un único punto de inicio y un único punto de término.

5.3.Diagrama de control

Es el registro constante del trabajo, este nos indica cuando este funciona bien y cuando requiere atención. Es una excelente herramienta para indicar la existencia de un problema, así como su solución debido a que se hace el uso de límites de control.

El diagrama o gráfico de control tiene una línea central que representa el promedio histórico de la característica que se está controlando y puntos extremos de la gráfica que son los límites superior e inferior dentro de los cuales se debe operar en base a los datos históricos obtenidos.

5.4.Histogramas

Es un método gráfico que sirve para representar lo que sucede con una variable en un momento dado de una operación, esta representación se hace en forma de barras que representan la frecuencia con que ocurre cada medición. El histograma nos permite ver la tendencia central que en otras palabras es ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones, también nos permite calcular el promedio y la dispersión general.

2.6. Seguridad e higiene industrial

Es el conjunto de normas, principios, métodos destinados a estudiar las causas, prevenir su ocurrencia o en su defecto eliminar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a las cuales pueden verse sometidos los trabajadores.

Los objetivos son los siguientes:

- El objetivo fundamental es el de prevenir los accidentes y/o enfermedades profesionales.
- Brindar información necesaria a los trabajadores para la prevención de accidentes, incendios y enfermedades ocupacionales.
- Capacitar al personal para identificar condiciones de riesgo.
- Resolver los problemas correspondientes a la salud ocupacional.
- Comunicar los descubrimientos e innovaciones logrados, relacionados con la prevención de accidentes.

Reducir los costos de producción, de esta manera se incide en la minimización de costos y en la maximización de beneficios.

2.6.1. Seguridad e higiene Industrial en una planta de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado

2.6.2. Seguridad Industrial

Programa de Prevención de accidentes

El utilizar algunas técnicas de la psicología del comportamiento, puede lograr que las actividades en el programa de prevención de accidentes resulten más eficaces para los trabajadores y por lo tanto que participen más activamente.

Los siete elementos básicos para la prevención de accidentes son:

- 1.- Liderazgo de alta gerencia
- 2.- Asignación de responsabilidades

- 3.- Mantenimiento de condiciones adecuadas de trabajo
- 4.- Entrenamiento en prevención de accidentes
- 5.- Un sistema de registro de accidentes
- 6.- Servicio médico y de primeros auxilios
- 7.- Aceptación de responsabilidad personal por parte de los trabajadores

Programa de capacitación

Los logros de un programa de seguridad están ligados a la capacitación del personal. El entrenamiento en la prevención de accidentes debe tener como objetivo fundamental que la disminución de accidentes tiene que ser consecuencia del esfuerzo del trabajador.

Esto supone dos fases:

- 1.- Cada persona debe aprender a comprometerse y efectuar su trabajo de modo seguro
- 2.- Los trabajadores deben ser estimulados a poner en práctica sus conocimientos.

Funciones y responsabilidades de la directiva y el experto en seguridad laboral

Estos profesionales requieren un conocimiento profundo de ingeniería y seguridad industrial, sino también mayor conciencia de la influencia ejercida por otros aspectos como el biológico, psicológico, social, cultural y antropológico.

Es un error pensar que la conducta, salud, enfermedad y seguridad del ser humano implica requerir una sola ciencia, también es un error pensar en la existencia de una sola causa para explicar la salud, la enfermedad y el comportamiento. Por tanto en el comportamiento manifiesto del individuo se encuentran la influencia cultural, la organización familiar, social, económica y política, constitutivas del ambiente social, medio físico o el clima, entonces es obligación legal y moral del directivo ocuparse en elevar la salud integral de los miembros de la organización, así como la protección contra accidentes

Las funciones siguientes:

- Función científica: investigación del desarrollo alcanzado por la seguridad en el medio familiar, escolar, laboral, etc. Implica investigación interdisciplinaria y científica de los accidentes ocurridos tanto en la organización como en el contexto nacional y contrarrestar sus efectos. Es necesario investigar la tecnología preventiva y evaluar su aplicación.
- Función asistencial: Coordinación de la cooperación privada y comunitaria para su óptimo aprovechamiento buscando llegar a acciones balanceadas y continuas dentro de los programas de salud ocupacional y salud pública.
- Función de control: Coordinación de la administración, evolución y perfeccionamiento de las medidas técnicas, médicas, psicológicas y sociales, necesarias para las evaluaciones de las actitudes y repercusiones físicas, mentales y sociales del elemento humano expuesto al accidente.
- Función coordinadora: Busca evitar la duplicidad de esfuerzos y desperdicios de los recursos, coordinando los sectores profesionales involucrados en la prevención de accidentes.
- Función educativa: Su función es la de lograr conciencia de la necesidad de modificar los patrones socioculturales y lograr que las aportaciones de las diferentes ciencias se apliquen en forma crítica y racional congruentes con nuestras circunstancias características socioculturales, económicas y psicológicas, cobrando conciencia de la responsabilidad que tenemos de pugnar por el desarrollo óptimo del ser humano y no su utilización como herramienta de manipulación.

Funciones y responsabilidades de los trabajadores

- Los trabajadores de la organización están obligados a cumplir las normas y disposiciones de la empresa.
- Deben realizar acciones pertinentes para prevenir accidentes y si en caso se produzca algún accidente están obligados a informar inmediatamente al supervisor correspondiente.
- Están obligados a hacer uso de todos los dispositivos de seguridad brindados para su protección.
- Deben evitar la exposición a peligros que atenten contra su integridad física.

Comité de seguridad e higiene industrial

Este comité está representado por dos personas de área operativa y está conformado por un presidente que será el nexo entre el comité y la gerencia, un secretario y los miembros que son los representantes del personal administrativo y operativo.

Funciones y responsabilidades del comité de seguridad e higiene industrial

- Planifica, organiza, dirige y controla todos los programas de seguridad industrial de la organización.
- Se encarga del asesoramiento, cooperación y asistencia de todo lo relativo a la seguridad e toda la empresa.
- Proporcionará la información y asistencia necesaria a todos los miembros de la empresa para que puedan desarrollar con éxito sus labores.
- Debe realizar inspecciones planeadas de máquinas, equipos y de instalaciones para garantizar la seguridad de la empresa.

Medidas de seguridad Industrial en la empresa

En las instalaciones

- Se debe conservar el lugar de trabajo limpio, ordenado y seguro.
- Antes de usar una escalera portátil, se revisara los peldaños, deben contar con sus zapatas de seguridad.

- En caso se tenga que desconectar o conectar algún equipo que trabaje bajo presión se deberá primero desconectar la válvula y liberar la presión, hasta que se haya culminado el trabajo.
- Los trabajadores están obligados a cumplir todas las normas de seguridad, así como el cuidar y conservar todos los avisos que las contienen.
- En el área de producción está prohibido el usar anillos, relojes, cualquier tipo de ropa suelta debido a que representa peligro al operar las máquinas.
- Si es necesario de usar sustancias ácidas el operario debe usar mandil, guantes, máscara para así prevenir las quemaduras.
- El uso de herramientas rotas o defectuosas deben omitirse solo debe usarse herramientas en buenas condiciones.
- No se debe usar ningún equipo o maquinaria que no tenga un adecuado sistema de protección.
- Está prohibido de fumar o hacer fuego en las instalaciones de la planta.
- Los extintores y equipos de emergencia, se encontrarán correctamente ubicados e identificados.

De la iluminación y la ventilación

- Es importante contar con un sistema de iluminación adecuados para así poder realizar una operación con la rapidez, seguridad y precisión adecuadas. Para ello debemos obtener el máximo de iluminación natural con ventanas que se encuentre debidamente protegidas, la iluminación debe ser complementada con luz artificial; el color de las paredes debe ser de colores claros.
- La ventilación será de forma natural y por medios artificiales.

Del ingreso y tránsito por las instalaciones

- Las personas que visiten la planta deben transitar únicamente por el área a la que fue autorizada.

De las máquinas y equipos

- Solo las personas autorizadas y debidamente capacitadas deberán de ser los que operen las máquinas, equipos y/o motores.
- En caso se produzcan algún corto circuito deberá desconectarse inmediatamente la máquina.

Del orden y la limpieza

- No dejar objetos en el suelo
- Cuando se derrame algún líquido en el piso limpiar inmediatamente
- Arrojar los desperdicios en el contenedor correspondiente.
- Los pasillos y escaleras deben encontrarse despejados y libres de obstrucción.
- Cuando se rompa un objeto de vidrio la zona debe ser limpiada minuciosamente, y los restos recogidos con un trapo húmedo para así evitarse cortes.

2.6.3. Higiene industrial

Son todas aquellas acciones destinadas a la prevención de condiciones del trabajo que puedan atentar contra la salud del personal o que atente con el proceso de elaboración de los análogos de colitas de camarón. La Higiene industria se encarga de la conservación de la salud y seguridad de los trabajadores en la empresa.

Los objetivos de la higiene industrial son los siguientes:

- Evitar accidentes en el trabajo
- Mejorar la relación laboral entre los trabajadores ya que se ubicarán en un ambiente limpio y ordenado.
- El mantenimiento de los equipos.
- La obtención de productos inocuos y de buena calidad.

Requisitos a considerarse

a) En la planta de proceso

Los ambientes de la planta industrial deberán estar correctamente limpios y desinfectados, en lo que se respecta las paredes de la planta estas deberán revestidas de mayólicas de color claro hasta una altura 1.80m.

b) En maquinarias y equipos

Todas las máquinas y equipos deben estar debidamente limpios y desinfectados, la limpieza se realizara una vez terminado el turno de trabajo y cada vez que sea necesario de acuerdo a la operación que se realice.

c) En el personal

Los trabajadores deben bañarse diariamente, antes de ingresar a la zona de producción deben estar correctamente uniformados.

2.7. Organización empresarial

2.7.1. Tipo de empresa

Nuestra empresa será de Sociedad Anónima (S.A), la sociedad anónima es una sociedad de capitales, con responsabilidad limitada en la que el capital social se encuentra representando por acciones, y en la que la propiedad de las acciones está separada de la gestión de la sociedad.

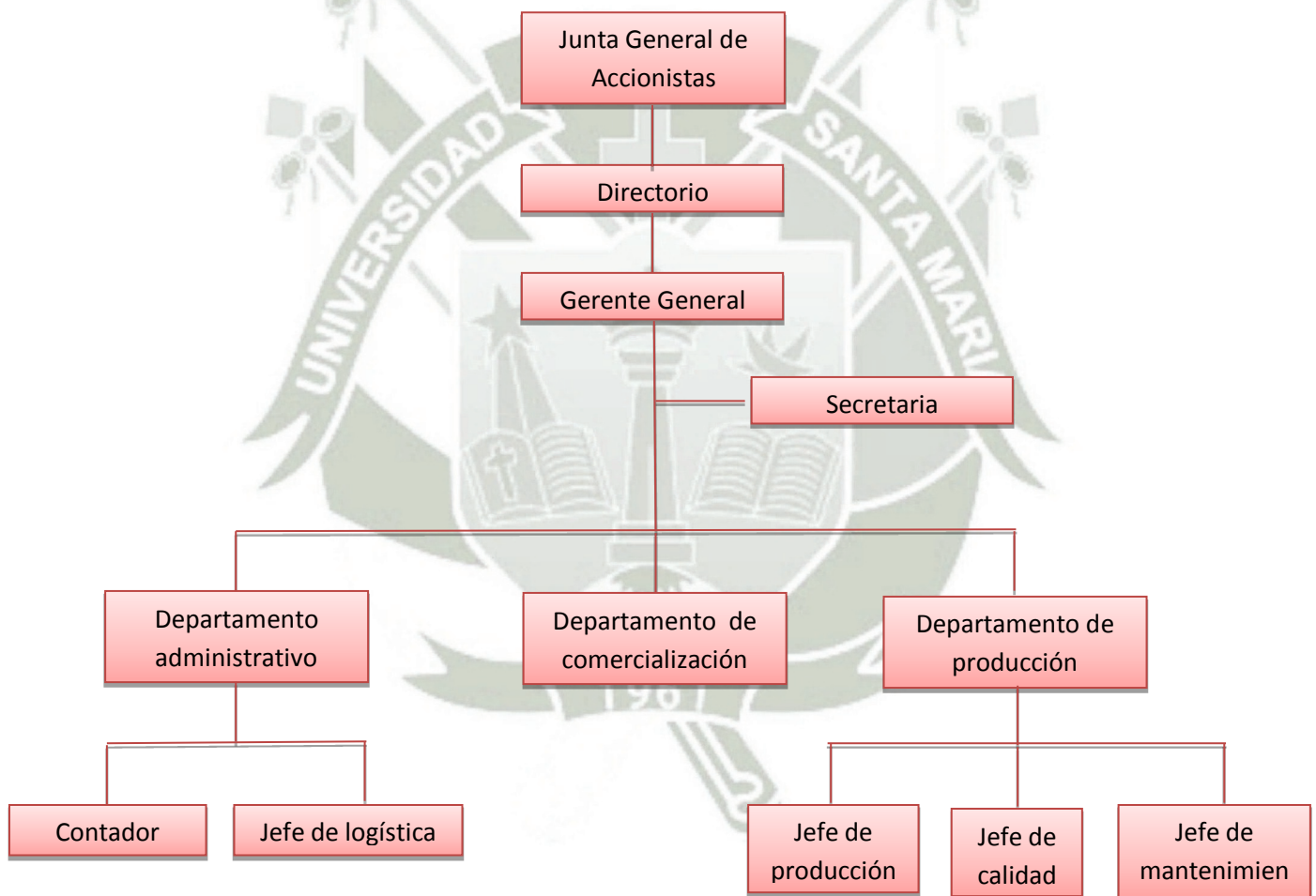
Nace para una finalidad determinada. Los accionistas no tiene derecho sobre los bienes adquiridos, pero si sobre el capital y utilidades de la misma.

El capital social está vinculados a las aportaciones, que son las contribuciones que realiza un socio a favor de la sociedad, para la consecución del fin social. La aportación puede consistir en dinero o en bienes según el caso.

2.7.2. Estructura organizacional

La organización estará estructurada por departamentos dependiendo de las funciones que han de realizar, esta estructuración debe ser flexible y capaz de adaptarse a nuevas circunstancias, debemos considerar que en los primeros años hay la posibilidad de reestructurarla varias veces.

Diagrama N°6: Organigrama de la empresa



1. **Junta general de accionistas:** Representa el máximo poder dentro de la empresa, está conformado por los socios accionistas. Es la que toma decisiones sobre quienes conformaran el directorio, quien será el gerente general y los salarios correspondientes, apruebas o desaprueba la gestión empresarial y el balance económico de la empresa.

2. **Directorio:** está encargado de fijar la política de la empresa y cumplir los cuerdos de la junta general de accionistas, puede estar conformado por uno o más directores pudiendo ser estos accionistas o no accionistas. A su vez el directorio delega la gestión a la gerencia general.

3. **Gerencia general:** Representado por el gerente general cuya responsabilidad es la dirección de la empresa, es el organismo sobre el cual recae la dirección inmediata de la compañía.
Sus funciones son la de representar a la organización, es el responsable de la administración de la empresa, contabilidad, ventas y producción.

4. **Secretaria:** Encargada de asistir a la gerencia general, ordenar y emitir cartas, oficios y demás documentos que los departamentos soliciten.

5. **Departamento administrativo:** Es el departamento responsable de la administración de los recursos financieros (contabilidad), recursos humanos y materiales de la empresa (logística).
 - a. **Contador:** Administra los recursos financieros de la empresa, analiza los resultados económicos, lleva los registros o libros contables.
 - b. **Jefe de logística:** Responsable de organizar, dirigir y administrar correctamente los recursos materiales de la empresa, elaborar inventarios para los recursos materiales, bienes e inmuebles, cubrir a tiempo las necesidades materiales solicitadas por los demás departamentos.

6. **Departamento de comercialización:** administra y establece la política de ventas de la empresa, es función de este la promoción, difusión y venta del producto elaborado, promueve y participa en ferias, eventos, promociones u otras actividades con el fin de publicidad y marketing según requiera la empresa.

7. **Departamento de producción:** Tiene a su cargo las jefaturas de producción, control de calidad, inspección y control de estas jefaturas.
 - a. **Jefe de producción:** Establece, administra el programa de planeamiento y control de la producción, controla el proceso productivo en todas sus etapas, estudia los requerimientos de materia prima y otros materiales para solicitarlos al jefe de logística, establece y controla el programa de mantenimiento industrial, optimiza el diagrama de flujo del proceso.

 - b. **Jefe de control de calidad:** Elabora informes de calidad en toda la etapa productiva es decir desde la recepción de materia prima hasta la obtención del producto terminado, encargado del aseguramiento de calidad de la empresa para lo cual implementara programas y normas como BPM, HACCP para lograr un proceso que asegure la inocuidad del producto, responsable de los análisis fisicoquímicos, químico-proximal, microbiológicos y sensoriales del producto.

 - c. **Jefe de mantenimiento:** establece y administra el programa de mantenimiento preventivo de equipos, maquinarias e instalaciones, encargado de que las máquinas y equipos se encuentren en correcto funcionamiento antes y durante de la producción, en caso se encuentre con alguna deficiencia este es el encargado de coordinar y supervisar su reparación.

Cuadro N°121
Requerimiento de personal

Cargo	Formación profesional	Cantidad
Gerente general	Ingeniería de Industria Alimentaria	1
Secretaria	Secretaria ejecutiva	1
Jefe de Dpto. Administrativo	Administración de empresas	1
Contador	Contador Público	1
Jefe de logística	Ingeniería Industrial	1
Jefe de Dpto. Comercialización	Ingeniería Comercial	1
Jefe de Dpto. producción	Ingeniería de Industria Alimentaria	1
Jefe de producción	Ingeniería de Industria Alimentaria	1
Personal de producción	Obreros Calificados	12
Jefe de calidad	Ingeniería de Industria Alimentaria	1
Personal de calidad	Ingeniería de Industria Alimentaria	1
Jefe de mantenimiento	Ingeniería Mecánica	1
Personal de mantenimiento	Técnico en mantenimiento	1
Personal de limpieza	Obrero Calificado	2
Vigilante	Obrero Calificado	2

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

- **Total de empleados:** 12
- **Total de obreros:** 16
- **Total de personal:** 28

2.8. Distribución de planta

Es el conjunto de procedimientos mediante los cuales se coordinan los elementos físicos con el objeto de que el proceso de producción se realice en forma adecuada.

La decisión de distribución en planta comprende determinar la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de almacenamiento de una instalación productiva, para lo cual se debe preparar un planeamiento.

Es importante considerar el riesgo de contaminación cruzada a la hora de diseñar la distribución, con el fin de minimizarla.

2.8.1. Objetivos

- Facilitar la ejecución de las operaciones en el proceso, haciendo que este sea fluido, minimizando las demoras innecesarias por cruces durante las operaciones.
- Aprovechar al máximo el estado destinado a la planta, permitiendo una óptima utilización del espacio disponible, de tal modo que se minimice el espacio sin utilizar.
- Aprovechar al máximo la mano de obra de manera que no se pierda tiempo de trabajo por mala distribución de maquinaria o espacio.
- Reducción del manejo de materiales.
- Utilización efectiva de maquinarias y equipos, así como de la mano de obra.
- Reducción de riesgos y aumento de seguridad para el personal en general.

2.8.2. Principios básicos de la distribución de maquinaria

- a) **Integración total:** Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- b) **Mínima distancia de recorrido:** Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de material, trazando el mejor flujo.
- c) **Utilización del espacio cúbico:** Aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta opción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser adecuada.
- d) **Óptimo flujo:** Se trata de encontrar el flujo más adecuado, de acuerdo al tipo de materia prima, ingredientes, aditivos y otros, y de la forma de ubicación del terreno. Existen tres tipos de flujo: EN “L”, “U” o línea recta.
- e) **Seguridad y bienestar del trabajador:** Este debe ser uno de los objetivos principales, debido a que el personal además de tener seguridad debe tener libertad y comodidad en sus movimientos.
- f) **Flexibilidad:** Se debe realizar una distribución que pueda reajustarse fácilmente a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

2.8.3. Tipo de distribución

Cualquiera que sea la manera en que se haga la distribución de planta, afectará el manejo de los materiales, la utilización de los equipos, los niveles de inventarios, la productividad de los trabajadores e inclusive la comunicación de grupo y la moral de los empleados.

El tipo de distribución estará determinada en gran parte por:

- a) El tipo de producto
- b) El tipo de proceso productivo
- c) El volumen de producción

2.8.4. Cálculo de áreas para maquinarias y equipos

Para cada cálculo de las áreas para maquinarias y equipos se emplea el método de Gurchet.

- a) **Área estática (Ss):** Es el área que ocupa físicamente cada máquina o equipo para lo que se consideran las dimensiones del equipo y maquinaria y se calcula en base al siguiente modelo:

$$Ss = (L * A) * Nm$$

Donde:

Ss= superficie estática en m²

L= longitud en m

A= ancho en m

Nm= número de máquinas del tipo

- b) **Área gravitacional (Sg):** Para su determinación se tomara en cuenta los puntos de accesos a la máquina y/o equipo, se calcula en base al siguiente modelo:

$$Sg = Ss * N$$

Donde:

Sg= superficie gravitacional en m²

Ss= superficie estática en m²

L= longitud en m

N= número de lados a estimar para el desplazamiento del personal

c) **Área evolutiva (Se):** Se calcula en función al siguiente modelo matemático:

$$Se = (Ss * Sg) * K$$

Donde:

Se= área de evaluación en m²

Ss= superficie estática en m²

Sg= superficie gravitacional en m²

K= constante

Siendo k:

$$K = h/2H$$

Donde:

h= altura promedio del personal (1.65)

H= altura promedio de las maquinarias en m

Reemplazando en la fórmula tenemos:

$$K = 1.65 / (2 * 1.08)$$

$$K = 0.7638$$

d) Área requerida por los equipos

En el cuadro siguiente, se muestra la medida de los equipos y maquinarias en la sala de proceso:

Cuadro N° 122
Mediadas de máquinas y equipos

Equipo	Nro.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)
Zona de producción				
Balanzas de pesado	1	0.8	0.6	0.5
Mesas de lavado de acero inoxidable	3	1.1	0.5	0.9
Faja transportadora	2	3	0.7	0.8
Embutidora	1	0.34	0.5	1.15
Selladora al vacío	1	1.5	1.3	1.5
Equipo de congelación	1	0.8	0.82	1.2
Faja de distribución	1	3	0.7	1.1
Calderines de enfriamiento	2	1.5	1.2	1.4
Zona de etiquetado				
Etiquetadora rotativa	1	1.10	0.78	1.2

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

e) Área requerida para la sala de proceso

En el siguiente cuadro, se muestra el área necesaria para la sala de fuerza, para la sala de proceso y para etiquetado:

Cuadro N° 123

Cálculo de áreas de máquinas y equipos

Equipo	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	Total (m²)
Zona de producción				
Balanzas de pesado	0.48	1.44	1.47	3.39
Mesas de lavado de acero inoxidable	1.65	6.6	6.30	14.55
Faja transportadora	4.2	8.4	9.62	22.22
Embutidora	0.17	0.51	0.07	0.75
Selladora al vacío	1.95	7.8	7.45	17.2
Equipo de congelación	0.656	2.624	2.51	5.79
Faja de distribución	2.1	6.3	6.42	14.82
Calderines de enfriamiento	3.6	10.8	11.0	25.4
SUBTOTAL				
104.12				
Ampliación (20%)				37.49
Muros y columnas (15%)				28.12
Seguridad (20%)				10.67
TOTAL				
180.4				
Zona de etiquetado				
Etiquetadora rotativa	0.858	3.432	3.27	7.56
Ampliación (20%)				1.512
Muros y columnas (15%)				1.134
Seguridad (20%)				1.512
TOTAL				11.718

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

El área total requerida para la instalación de la planta, se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 124

Área total para la instalación de la planta

INFRAESTRUCTURA	ÁREA (m ²)
Área de fabricación	
Área de proceso	180.4
Almacén de Materia prima	20.00
Almacén de insumos	9.00
Almacén de envases	11.00
Almacén de producto terminado	28.00
Laboratorio de control de calidad	14.00
Oficina e planta	15.00
Área de seguridad 20%	4.00
TOTAL	281.4
Área de administración	
Oficina de gerencia	10.00
Oficina de secretaria	4.00
Oficina administrativa	15.00
Oficina de producción	6.00
Oficina de comercialización	8.00
Oficina de logística	6.00
Sala de juntas	15.00
Sala de espera	6.00
Servicios higiénicos	10.00
Área de seguridad 20%	16.00
TOTAL	96.00
Área de servicios	
Vestidores	19.00
Servicios higiénicos	24.00
Comedor	10.00
Cocina	5.00
Talleres de mantenimiento	40.00
Caseta de control	3.00
Área de seguridad 20%	20.20
TOTAL	121.20
Otras áreas	
Área de ingreso	3.00
Área de parqueo	55.00
Recepción de materia prima	105.00
Zona de jardines y veredas	35.00
Áreas libres	200.00
TOTAL	398.00
Área total de la planta industrial	896.6

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

Diagrama N° 7: Diagrama de proximidad de zonas en la planta procesadora de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado

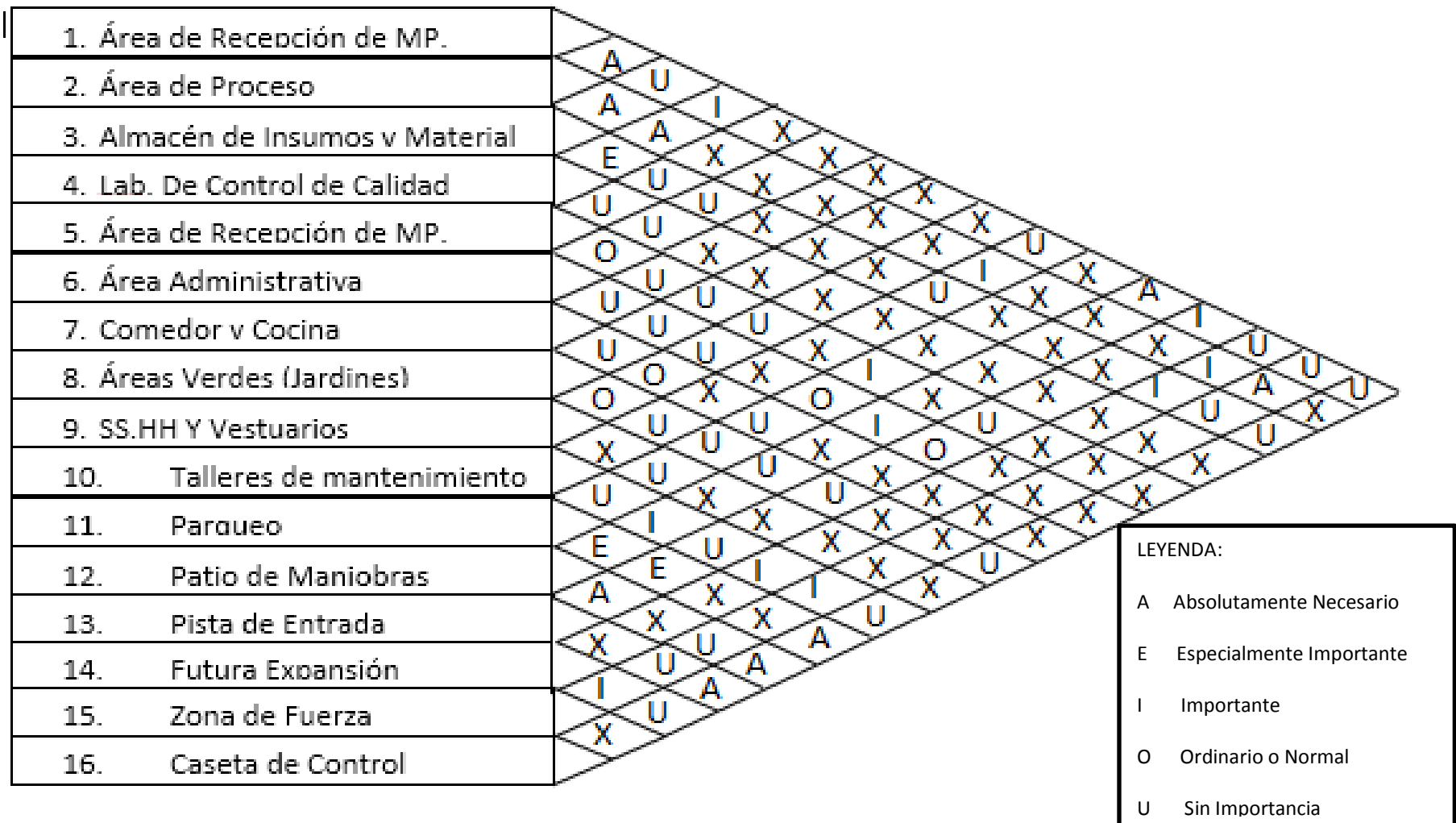
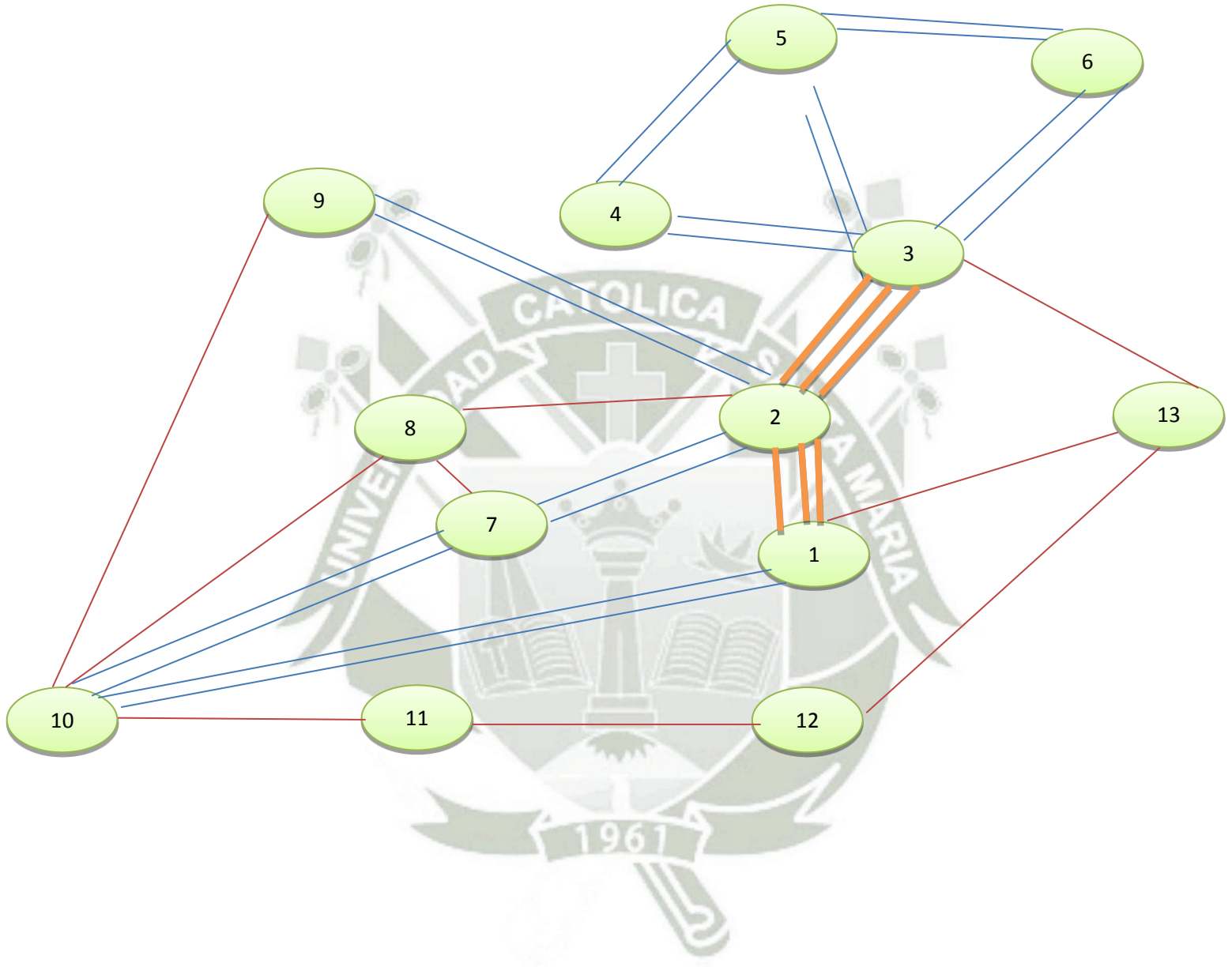
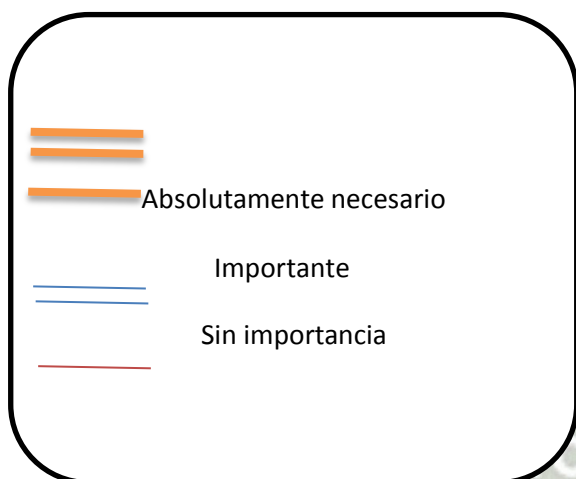


Diagrama N°8: diagrama de hilos: distribución de las zonas en la planta procesadora de análogos de colitas de camarón a partir de pasta de surimi de dorado





- 1.-Recepción de materia prima
- 2.-Área de producción
- 3.-Control de calidad
- 4.-Almacén de materia prima
- 5.-Almacén de producto terminado
- 6.-Almacén de insumos
- 7.- Almacén de envases
- 8.-Almacén de cartones
- 9.- zona de fuerza
- 10.- Zona de parqueo
- 11.-Zona de servicios

2.9. Ecología y medio ambiente

En nuestra sociedad actual existe una preocupación creciente para que todos los individuos hagan frente al problema de los residuos de una forma amistosa para el medio ambiente, prestando atención a las emisiones, a la conservación de la energía así como a la conservación de las materias primas.

Por lo anteriormente mencionado el fabricante de alimentos y bebidas responsable tendrá en cuenta el impacto de sus operaciones sobre el medio ambiente, tanto dentro como fuera de la fábrica.

Los efluentes que generan las industrias de los alimentos pertenecen a los tres estados físicos: sólidos, líquidos y gaseosos. En la mayoría de los casos los responsables de controlar y tratar estos residuos son los mismos que se encargan del control de calidad de la industria en su conjunto.

Los efluentes líquidos (normalmente de naturaleza acuosa), pueden eliminarse en su mayoría por una de las siguientes formas: conducción de los efluentes a la depuradora municipal de aguas residuales, conducción a la estación de tratamientos de efluentes de la propia industria, dirigirlos a la depuradora municipal, después de un tratamiento parcial, o por último verterlos a los ríos o al mar después de un tratamiento completo.

Existen limitaciones sobre el volumen total de descarga, rango de pH, contenido de sólidos en suspensión que sedimenten, requerimientos de oxígeno y temperatura.

Manejo de Aguas Residuales:

Las aguas residuales varían según el tipo de producto y los métodos de trabajo. Estas aguas contienen un elevado contenido de materia orgánica que ocasiona daños en el sistema de drenaje y en las aguas superficiales. Por eso las aguas residuales deben tratarse antes de ser evacuadas.

Las aguas residuales pueden dividirse en las siguientes clases: Aguas para los servicios públicos, aguas utilizadas en enfriamientos, aguas con residuos de productos.

Las aguas para los servicios públicos deben estar libres de gérmenes patógenos, antes de ser evacuadas a través del sistema de drenaje.

El agua para enfriamiento se reutiliza para el mismo fin. También se puede utilizar para la limpieza o para alimentar calderas.

El grado de contaminación del agua con residuos orgánicos de productos, se expresa mediante el consumo bioquímico de oxígeno. Se determina la cantidad de oxígeno que consumen las bacterias para descomponer la materia orgánica durante cinco días y se expresa en miligramos de oxígeno consumido en un litro de agua.

Las aguas se depuran con medios físicos, biológicos o con la combinación de ambos. A través de la depuración física se eliminan primero las partículas sólidas; luego se adicionan coagulantes para favorecer la floculación. Los sólidos floculados se dejan sedimentar. Cuando el agua está clara se filtra.

La depuración biológica consiste en favorecer la actividad microbiana que convierte las sustancias orgánicas en anhídrido carbónico y agua. Esto se logra por la inyección del aire al agua. Cuando el material orgánico se ha degradado, el barro y los conglomerados de microorganismos se dejan sedimentar. El agua clarificada se evacúa por el sistema de desagüe.

Control biológico de efluentes:

El tratamiento de aguas negras y efluentes industriales es la forma principal y probablemente la segunda forma establecida más vieja (la producción de cerveza probablemente es la primera) de lo que ahora se conoce como Biotecnología, tratamiento químico que tiene un papel pequeño que desempeñar en el tratamiento de aguas negras y probablemente uno mayor en el tratamiento de efluentes industriales, pero con mucho, la mayoría de los tratamientos tiene bases biológicas.

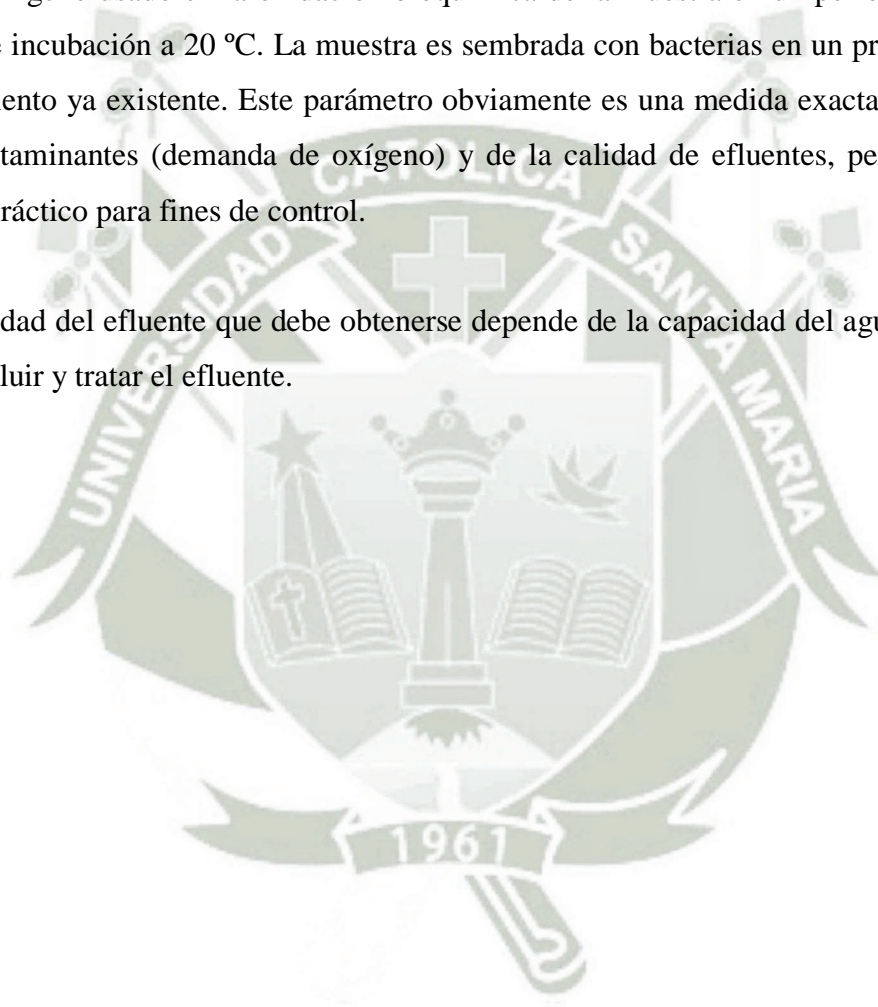
El objetivo principal del tratamiento de aguas negras es la protección de cursos de aguas costeras y de estuarios de la contaminación. Los ríos que son receptores de efluentes, son los que proporcionan agua del río para producir agua potable, corriente abajo. Los requerimientos principales en el tratamiento de aguas negras son la eliminación de materia suspendida, materia orgánica disuelta, y de manera cada vez más frecuente, la oxidación del amoníaco para proteger peces y abastecimiento de agua.

Las aguas negras están constituidas en más de 99,9 % por agua y usualmente tienen un color grisáceo a café-amarillento, aunque algunas veces se encuentra coloreada por efluentes industriales. Los contaminantes en su mayoría comprenden sólidos

suspendidos, sustancias orgánicas disueltas y amoníaco o úrea. Los sólidos suspendidos se presentan en un intervalo de tamaños que van desde coloides hasta sólidos gruesos.

Los contaminantes orgánicos consisten en carbohidratos, grasa, proteínas y detergentes. El parámetro concentrado usado para definir la concentración orgánica de cierta cantidad de aguas negras del efluente es la demanda biológica de oxígeno. Es decir oxígeno usado en la oxidación bioquímica de la muestra en un periodo de cinco días de incubación a 20 °C. La muestra es sembrada con bacterias en un proceso de un tratamiento ya existente. Este parámetro obviamente es una medida exacta de la carga de contaminantes (demanda de oxígeno) y de la calidad de efluentes, pero no es un valor práctico para fines de control.

La calidad del efluente que debe obtenerse depende de la capacidad del agua receptora para diluir y tratar el efluente.



CAPITULO V: INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

1. INVERSIONES

Las inversiones representan los gastos sobre los cuales una empresa espera obtener algún rendimiento a futuro, ya sea , por la realización de un interés, o mediante la venta a un mayor valor a su costo de adquisición.

La inversión está conformada por la asignación de recursos financieros y reales para un proyecto específico, se agrupan en:

- Inversión fija tangible
- Inversión fija intangible
- Capital de trabajo

1.1. Inversión Fija

La inversión fija constituye lo que se denomina “ activo fijo”, está referido a los bienes de propiedad de la empresa , tales como terrenos, edificio, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas y otro. Son denominados fijos por que la empresa no puede desprenderse fácilmente de ellos.

La inversión fija se puede dividir a su vez en inversiones tangibles e intangibles.

1.1.1. Inversión fija Tangible

Es la inversión que se efectúa en el periodo de instalación de la planta y es usado a lo largo de la vida útil, una vez adquiridos son reconocidos como patrimonio fijo y capital fijo siendo incorporados a la nueva unidad de producción de la empresa en forma directa o indirecta, hasta su posible extinción ya sea por desgaste o por ser obsoleto.

Las inversiones tangibles están sujetas a depreciación por desgaste, con excepción de los terrenos.

Se considera inversiones tangibles para el funcionamiento de la planta lo siguiente:

- Terrenos
- Construcciones y obras civiles
- Maquinaria y equipo

- Mobiliario y equipo de oficina
- Imprevistos
- Vehículos
- Herramientas y otros

1.1.1.1. **Terreno:**

En cumplimiento con la normativa vigente sobre edificaciones el terreno se distribuirá de la siguiente manera:

- ✓ **Zona A :** Edificio en Proceso y servicios
- ✓ **Zona B :** Edificio Administrativo y servicios
- ✓ **Zona C :** Edificios Auxiliares Mantenimiento y servicios
- ✓ **Zona D :** Pistas, veredas, jardines y ampliaciones y servicios

Las características generales sobre estos cuatro tipos de zonas son las siguientes:

- ✓ **Zona A:** Material noble, piso de concreto y (mayólica) techo concreto y Instalaciones de agua, vapor, electricidad, gas, lubricantes.
- ✓ **Zona B:** Material noble, techo de concreto, piso vinílico y buena Ventilación
- ✓ **Zona C :** Paredes, piso de concreto y techo concreto y otros
- ✓ **Zona D :** Pistas, veredas asfaltadas y adecuadas zonas de ampliación

CUADRO N° 125
COSTO DE TERRENO - AREA POR ZONA

ZONA	EDIFICIO	AREA m ²
A	Área de fabricación (proceso)	383.46
B	Área Administrativo y de servicios	96.00
C	Área de servicios complementarios	121.20
D	Patio, área libre, jardines	398.00
TOTAL		998.66

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

Costo de terreno = US \$/m² 40m²

Costo Total = US \$ 39946.40

1.1.1.2. Construcciones y obras civiles

En función de datos proporcionados por el Colegio de Ingenieros del Perú y Arequipa, para la zona del parque Industria de río seco I, el costo por m² expresado en US \$, es el que se presenta en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 126
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES

ZONAS	EDIFICIOS	AREA m ²	COSTO US \$/m ²	COSTO TOTAL US\$
A	Área de fabricación (proceso)	383.46	100	38 346.00
B	Edificio administrativo	96.00	180	17 280.00
C	Servicios complementarios	121.20	200	24 240.00
D	Patio, área libre, otras	398.00	60	23 880.00
TOTAL				103 746.00

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

1.1.1.3. **Maquinaria y equipo.**

El costo de la maquinaria y del equipo y accesorios necesarios para realizar el proceso productivo en la planta, está en la función a cotizaciones de maquinaria de origen nacional e Internacional, que serán detalladas en el cuadro siguiente:



CUADRO N° 127
COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
Mesas de acero inoxidable	3	700.00	2 100.00
Balanza de plataforma	1	400.00	400.00
Balanza para ingredientes	1	160.00	160.00
Faja transportadora	2	800.00	1 600.00
Tina de recepción	1	600.00	600.00
Tina de acero inoxidable	1	600.00	600.00
Bandejas con malla	3	100.00	300.00
Tina de lavado	1	600.00	600.00
Tina de separación	1	600.00	600.00
Tinas de refinado	1	600.00	600.00
Prensa	1	3 000.00	3 000.00
Formadora de colitas	1	5 000.00	5 000.00
Tina de fritado	1	600.00	600.00
Dosificadora	2	2 500.00	5 000.00
Selladoras	1	4 800.00	4 800.00
Cámara de conservación de la materia prima	1	5 000.00	5 000.00
Cámara de conservación del producto final	1	5 000.00	5 000.00
SUB TOTAL			35960
Zona de etiquetado			
Etiquetadora	1	850 .00	850.00
SUB TOTAL			36810.00
Zona de fuerza			
Caldero	1	12 000.00	12 000.00
Tanque ablandador	1	2 500.00	2 500.00
Tanque de agua	1	1 700.00	1 700.00
SUB TOTAL			53 010.00
Tuberías (20%)			10 602.00
Instrumentación (10%)			5 301.00
Equipo de laboratorio (5%)			2 650.5
SUB TOTAL			71 563.00
Instalación (20%)			14 312.6
TOTAL GENERAL			85 875.6

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

1.1.1.4. **Mobiliario y equipo de oficina**

El costo del mobiliario y equipo adecuado para un óptimo manejo de la oficina se realizó en función a diferentes cotizaciones realizadas en locales comerciales del rubro, como se detalla en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 128
COSTOS DE MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA

MOBILIARIO Y EQUIPO	UNIDAD	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
Mesa de Reuniones	1	150.00	150.00
Sillas tipo oficina	6	75.00	450.00
Muebles de sala	1	590.00	590.00
Escritorio	9	130.00	1 170.00
Sillón Tipo Ejecutivo	4	95.00	380.00
Sillón Tipo Secretaria	6	60.00	360.00
Archivadores	4	50.00	200.00
Computadoras	10	740.00	7400.00
Impresora	2	250.00	500.00
Extintores	5	50.00	250.00
Teléfonos	6	30.00	180.00
Fax	1	70.00	70.00
Útiles de Escritorio	1	150.00	150.00
TOTAL			11 850.00

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

1.1.1.5. Vehículos

El vehículo adquirido será para uso exclusivo de la empresa, la especificación se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 129
COSTO DE VEHÍCULO

Vehículo	Unidad	Marca	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
Camioneta	1	Toyota	22000.00	22000.00
TOTAL				22000.00

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

❖ **RESUMEN DE INVERSIÓN TANGIBLE**

El costo total de la inversión fija se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N°130
CUADRO RESUMEN – INVERSIÓN TANGIBLE

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Terreno	39 946.40
Edificación y obras civiles	103 746.00
Maquinaria y equipo	85 875.6
Mobiliario y Equipo de Oficina	11 850.00
Vehículos	22 000.00
SUB TOTAL	263 418.00
IMPREVISTOS (5%)	13 170.9
TOTAL	276 588.9

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

1.1.2. Inversión Fija Intangible

Es la inversión que se realiza por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto y como tales no están sujetos a desgaste físico, está caracterizada por su inmaterialidad; sin embargo para los efectos de su recuperación, se considera entre los gastos de operación, un rubro determinado amortización de inversiones intangibles, en el que se incluyen cantidades anuales que cubren el valor de las inversiones intangibles en un plazo convencional (5 a 10 años).

Los rubros considerados para la inversión intangible se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 131
INVERSION INTANGIBLES

RUBROS	TASA (%)	MONTO US\$
Estudio Pre-inversión	1 % Inversión Tangible	2 661.96
Estudios definición de ingeniería	2% Inversión Tangible	5 323.93
Gastos de organización y administración	2% Inversión Tangible	5 323.93
Gastos de prueba y Puesta en marcha	2% Inversión Tangible	5 323.93
Intereses pre-operaciones	1 % Inversión Tangible	2 661.96
TOTAL		21 295.71

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

- ❖ La inversión total del proyecto se muestra a continuación:

CUADRO N° 132
INVERSIÓN FIJA TOTAL PARA EL PROYECTO

INVERSIÓN FIJA	CANTIDAD US\$
Inversión tangible	266 196.42
Inversión Intangible	21 295.71
Inversión Total	287 492.13

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

1.1.3. Capital de Trabajo

Es el conjunto de recursos de patrimonios reales y financieros del proyecto que son utilizados como activos corrientes para la operación normal de la planta durante un ciclo productivo, para una capacidad utilizada y un tamaño dado en la planta. Se agrupa en los siguientes elementos:

Costos de producción

- 1.2. Costos directos
- 1.3. Costos de fabricación

Gastos de Operación

- Gastos de Administración
- Gastos de ventas

Costos de Producción

- ❖ **Costos directos**

Comprende a todos aquellos Items que intervienen directamente de la fabricación del producto.

- Costos de materia prima, ingredientes , aditivos, coadyuvantes
- Costos de mano de obra directa
- Costos de material de envases y embalaje

- **Materias Primas, Ingredientes, aditivos y Coadyuvantes**

Las materias primas son aquellas que intervienen en el proceso productivo (elaboración) y terminan formando parte del producto final en el siguiente cuadro de determina el costo de la materia prima, ingredientes y aditivos y coadyuvantes. (coadyuvantes no se presentan en el producto final).

**CUADRO N°133
COSTOS DE MATERIAS PRIMAS**

MATERIA PRIMA, INGREDIENTES, ADITIVOS	UNIDAD	CANTIDAD KG/AÑO	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
Dorado	Kg.	2614 303.10	2.2	3 551 466.82
Ácidocítrico	Kg.	392.15	2.10	823.515
Azúcar	Kg.	54900.3651	0.90	49 410.33
Sal	Kg.	32 678.79	0.50	16339.395
Poli fosfatos	Kg.	549.005	2.20	1207.811
Almidón de maiz	Kg.	45750.3043	2.50	114375.7606
G.M.S	Kg.	2745.02	1.00	2745.02
Harina	Kg.	45750.3025	3.00	15250.1008
Pimienta	Kg.	4575.0304	1.00	4575.0304
Comino	Kg.	5490.035	1.00	5490.035
Coral de marisco	Kg.	1830.0122	0.50	915.006
TOTAL				161721.674
Reserva 2 meses				26 953.612

Fuente: Elaboración propia,UCSM 2014

- **Mano de obra directa**

Es la que se encuentra directamente vinculado al proceso de fabricación (elaboración, Producción) en el siguiente cuadro se determina el costo de la mano de obra directa.

CUADRO N° 134

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

PERSONAL	CANTIDAD	REMUNERACION MENSUAL US\$	REMUNERACION ANUAL US\$
Operarios	12	277.77	39 998.88
Sub Total			39 998.88
Leyes y beneficios 18%			7 199.80
TOTAL			47 198.68
RESERVA 2 MESES			8495.76

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Material de envase y embalaje**

El costo de envases y embalajes del producto final se encuentra en el siguiente cuadro:

**CUADRO N°135
COSTOS DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD / AÑO	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
Cajas de cartón	Unidad	398 300	0.05669	22 663.27
Bolsas de polietileno	Unidad	8700100.00	0.4	3 480040
Etiquetas	Millar	870.01	1.5953	13 87.93
TOTAL				3 504 091.2
RESERVA 2 MESES				58 4015.2

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

❖ **Total de costos directos**

El costo directo se encuentra determinado por la sumatoria de los tres elementos anteriores tal como se aplica en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 136
COSTOS DIRECTOS**

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Materia Primas	161721.674
Mano de obra directa	47 198.68
Material de envase y embalaje	3 504 091.2
TOTAL	3 713 011.554

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

Gastos de fabricación

Comprenden a todos aquellos gastos que intervienen directamente en la (elaboración) fabricación del producto y estos son:

- Costos de materiales indirectos
- Costos de mano de obra indirectos
- Gastos indirectos

- Materiales Indirectos

Los gastos indirectos se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 137
COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
Análisis	2	90.00	180.00
Repuestos	4	100.00	400.00
TOTAL			580.00

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Mano de obra Indirecta**

El costo de mano de obra indirecta se aprecia en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 138
COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA

PUESTO	CANTIDAD	REMUNERACIÓN MENSUAL US\$	REMUNERACIÓN ANUAL US\$
Gerente Producción	1	1 200.00	14400.00
Jefe de producción	1	1 000.00	12 000.00
Jefe de mantenimiento	1	800.00	9600.00
Personal de mantenimiento	1	400.00	4800.00
Jefe de control calidad	1	1 000.00	12 000.00
Personal de calidad	1	500.00	6 000.00
Sub Total			58 800.00
Leyes y beneficios 18 %			10 584.00
TOTAL			69384.00
Reserva 2 meses			11564.00

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Gastos Indirectos**

Los gastos indirectos de fabricación están conformados por una serie de ítems entre los que se tiene:

- ❖ **Depreciaciones:** Edificaciones y obras civiles, maquinaria, equipo, mobiliario y equipo de oficina, vehículos.

Se determina en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 139
COSTOS DE DEPRECIACIÓN**

CONCEPTO	TASA (%)	MONTO INV FIJA US\$	DEPRECIACIÓN ANUAL US\$
Edificaciones y obras civiles	5	103 746.00	5 187.30
Maquinaria y equipo	20	85 875.6	17 171.52
Mobiliario y equipo de oficina	10	11 850.00	1 185.00
Vehículos	20	22 000.00	4 400.00
TOTAL			27 943.82

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

Distribución:

- Fabricación 70%: US \$19 560.674
- Administración 30% : US \$8 383.146

❖ **Mantenimiento** : Se presenta en el siguiente cuadro

CUADRO N° 140
COSTO DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	TASA NOM. (%)	INV. FIJA US\$	DEPRECIACIÓN ANUAL US\$
Edificaciones y obras civiles	3.5	103 746.00	3631.11
Maquinaria y equipo	5.0	85 875.6	4 293.78
Mobiliario y equipo de oficina	3.0	11 850.00	355.50
Vehículos	5.0	22 000.00	1 100.00
TOTAL			9 380.39

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

Distribución:

- Fabricación 70% US \$: 6 566.273
- Administración 30% US \$: 2 814.117

❖ **Seguros:** Se presenta en el siguiente cuadro

CUADRO N°141
COSTO DE SEGUROS

CONCEPTO	TASA NOM. (%)	INV. FIJA US\$	DEPRECIACIÓN US\$
Terreno	0.1	39 946.4	39.95
Edificaciones y obras civiles	2.0	103 746.00	2074.92
Maquinaria y equipo	0.1	85 875.6	85.88
Mobiliario y equipo de oficina	1.0	11 850.00	118.50
Vehículos	1.0	22 000.00	220.00
TOTAL			2539.25

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

Distribución:

- Fabricación 70% US \$:1 777.48
- Administración 30% US \$: 761.78

❖ **Servicios:** Se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N°142
COSTOS DE SERVICIOS

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO US\$	CONSUMO AÑO	COSTO TOTAL US\$
Agua	m ³	0.18	8 095.54	1 457.20
Electricidad	Kw/h	0.13	38 976.34	5 066.92
Combustible	Gal	0.90	4 134.00	3 720.60
TOTAL				10 244.72

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

Distribución:

- Fabricación 70% US \$: 171.30
- Administración 30% US \$: 3 073.42

❖ **Imprevistos**

Se determina aplicando el 5% de todos los rubros anteriores y se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 143
IMPREVISTOS

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Materiales indirectos	580.00
Mano de obra indirecta	69 384.00
Depreciaciones	27 943.82
Mantenimiento	9 380.39
Seguros	2 539.25
Servicios	10 244.72
TOTAL	120 072.18
Imprevistos 5%	6003.609

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

❖ **Total de gastos de fabricación**

El gasto de fabricación se encuentra determinado por la sumatoria de los elementos anteriores, tal como se aprecia en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 144
GASTOS DE FABRICACIÓN

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Materiales indirectos	580.00
Mano de obra indirecta	69 384.00
Depreciaciones	27 943.82
Mantenimiento	9 380.39
Seguros	2 539.25
Servicios	10 244.72
Imprevistos	6 003.609
TOTAL	126 075.789
RESERVA 2 MESES	21 012.63

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

- **Costo total de producción**

El costo total de producción resulta de la sumatoria de los costos directos y de los gastos de fabricación como se determina en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 145
COSTOS DE PRODUCCIÓN

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Costos directos	3 713 011.554
Gastos de fabricación	126 075.789
TOTAL	3 839 08.3437
RESERVA 2 MESES	639 847.89

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

B. GASTOS DE OPERACIÓN

- **GASTOS DE ADMINISTRACIÓN**

Comprende a todos aquellos gastos incurridos en formular, dirigir y controlar la política, organización y administración de la empresa industrial y son los siguientes:

- **Remuneración del personal** : se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 146

GASTOS DE REMUNERACIÓN DEL PERSONAL

CARGO	CANTIDAD	REMUNERACIÓN MENSUAL US\$	REMUNERACIÓN ANUAL US \$
Gerente general	1	1 500.00	18 000.00
Secretaría	1	350.00	4 200.00
Jefe de Dpto. Administrativo	1	700.00	8 400.00
Contador	1	600.00	7 200.00
Jefe de logística	1	500.00	6 000.00
Jefe de Dpto. Comercialización	1	700.00	8 400.00
Personal de limpieza	2	250.00	6 000.00
Vigilante	2	250.00	6 000.00
Sub total			64 200.00
Leyes y beneficios sociales (18 %)			11 556.00
TOTAL			75 756.00

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

❖ **Total de Gastos Administrativos**

Se encuentra determinado por la sumatoria de los elementos anteriores, tal como se aprecias en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 147
GASTOS ADMINISTRATIVOS

CONCEPTO	COSTO TOTAL US \$
Remuneraciones del personal	75 756.00
Depreciaciones	8 383.146
Mantenimiento	2 814.117
Seguros	761.78
Servicios	3 073.42
Amortización de Inversión Tangible	2 129.57
Servicio Telefónico	7 200.00
Gastos de vehículo	2 200
Gastos generales	9 000.00
TOTAL	111 318.03
Reserva 2 meses	18 553.01

Fuente:Elaboración propia, UCSM 2014

- **GASTOS DE VENTAS**

Comprende a todos aquellos gastos incurridos para obtener y asegurar órdenes de pedido, así como facilitar su distribución al mercado y se determina en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 148
GASTOS DE VENTAS

CONCEPTO	COSTO TOTAL
Publicidad	2 500.00
Promociones	1 000.00
Distribución	1 700.00
TOTAL	5 200.00
Reserva 2 meses	866.67

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

❖ **Total de Gastos de Operación**

Resulta de la sumatoria de los gastos de administración y de los gastos de ventas y se muestran en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 149
GASTOS DE OPERACIÓN

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Gastos Administrativos	111 318.03
Gastos de Ventas	5200.00
TOTAL	116 518.03

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

❖ **Total de Capital de Trabajo**

Se tomará como capital un lapso de 2 meses y se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 150
CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
<u>Costos directos:</u>	
* Costo de Materia Primas	26 953.612
* Costo de mano de Obra directa	8 495.76
* Costo de Materiales de envase	584 015.2
Gastos de fabricación	21 012.63
<u>Gastos de Operación:</u>	
* Gastos de Administración	18 553.01
* Gastos de ventas	866.67
TOTAL	659896.882

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

❖ **InversiónTotal**

Es determinada por la sumatoria de las inversiones fijas, mas las inversiones intangibles y el capital de trabajo, e el siguiente cuadro se muestra el monto de esta inversión.

CUADRON°151
TOTALDEINVERSION

Concepto	CostoTotal US\$
Inversiónfija tangible	266 196.42
Inversión fija intangible	21 295.71
Capital detrabajo	659 846.882
TOTAL	947 339.012

Fuente:ElaboraciónPropia, UCSM 2014

2. FINANCIAMIENTO

El objetivo de esta parte del estudio de la empresa o proyecto, es definir las fuentes y condiciones con que se obtendrán los recursos monetarios para la realización del proyecto.

1.1 Fuentes Financieras Utilizadas

Se ha considerado que el origen de los recursos para el proyecto provendrá de dos fuentes de financiamiento.

- **Aporte propio**

Son las contribuciones de recursos reales financieros efectuados por personas naturales o jurídicas a favor del proyecto, a cambio del derecho sobre una parte proporcional de la propiedad, utilidades y gestión del mismo.

- Créditos

Se ha determinado que la entidad financiera que completara el financiamiento requerido será la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), mediante su línea de crédito PROPEM – BID, cuyo objetivo y condiciones se adecuan al proyecto.

El objetivo de PROPEM –BID es impulsar el desarrollo de la pequeña empresa peruana, que se desarrolle en las diferentes actividades económicas, mediante el financiamiento del establecimiento, ampliación y mejoramiento de sus plantas y equipos así como sus costos de diseño y servicios de apoyo relacionados, y además, como capital de trabajo

3.2. Estructura de financiamiento

Después de haber seleccionado las fuentes de financiamiento, se contempla la reacción de participación de las fuentes de financiamiento o estructura del capital en la inversión total.

CUADRO N° 152
ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

RUBROS	APORTE PROPIO US\$	APORTE COFIDE US\$	TOTAL US\$
Inversión Tangible	106 478.57	159 717.85	266 196.42
Terreno	15 978.56	23 967.84	39 946.40
Edificio y obras civiles	41 498.40	62 247.60	103 746.00
Maquinaria y equipo	34 350.24	51 514.56	85 875.6
Mobiliario y equipo de oficina	4 740.00	7 110.00	11 850.00
Vehículo	8 800.00	13 200.00	22 000.00
Imprevistos	5 268.36	7 902.54	13 170.9
Inversión Intangibles	21 295.71		21 295.71
Estudios pre-inversión	2 661.96		2 661.96
Estudios elaborados ingeniería	5 323.93		5 323.93
Gastos de puesta en marcha	5 323.93		5 323.93
Gastos de Org, Administrativo	5 323.93		5 323.93
Elabora pre operativos	2 661.96		2 661.96
Capital de Trabajo	263 938.75	395 908 13	659 846.882
Inversión total	391 713.03	555 625.98	947 339.012
Cobertura (%)	40%	60%	100%

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

3.2.1. Condiciones de crédito

2.1.1.1.1.1.1. Inversiones tangibles y de capital de trabajo

Las características del financiamiento son:

- + Monto financiable: US \$ 555 625.98
- + Tasa de interés: 12 %
- + Plazo de gracia: 6 meses
- + Plazo de amortización: 5 años
- + Forma de pago: 20 pagos trimestrales
- + Servicio de deuda: siguiente cuadro
- + Entidad financiera: COFIDE
- + Línea de crédito: PROPEM – BID

Cálculo del pago total para COFIDE

$$Frc = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Donde:

Frc: Factor de recuperación del capital

i: Tasa de interés = 0.12 / 4 trimestres = 0.03

n: Número de periodos = 18 trimestres

$$Frc = \frac{0.03(1+0.03)^{18}}{(1+0.03)^{18} - 1}$$

$$Frc = 0.0727$$

Pago total = Frc * Monto financiable

Pago total = 0.0727 * 555 625.98

Pago total = US\$ 40 394.009

CUADRO N° 153
SERVICIO DE DEUDA COFIDE

Año	Trimestre	Crédito	Interés trimestral	Amortización	Cuotas a pagar (US \$)	Interés anual (US \$)
1	1	555625.98	16668.78	0.00	16668.78	65963.36
	2	555625.98	16668.78	0.00	16668.78	
	3	555625.98	16668.78	23725.21	40394.01	
	4	531900.75	15957.02	24436.99	40394.01	
2	5	507463.76	15223.91	25170.10	40394.01	56273.69
	6	482293.66	14468.81	25925.20	40394.01	
	7	456367.80	13691.03	26702.98	40394.01	
	8	429664.82	12889.94	27504.06	40394.01	
3	9	402160.76	12064.82	28329.19	40394.01	43057.29
	10	373831.57	11214.95	29179.06	40394.01	
	11	344652.51	10339.58	30054.43	40394.01	
	12	314598.08	9437.94	30956.07	40394.01	
4	13	283642.01	8509.26	31884.75	40394.01	28182.75
	14	251757.26	7552.72	32831.29	40394.01	
	15	218925.97	6567.78	33826.23	40394.01	
	16	185099.74	5552.99	34841.02	40394.01	
5	17	150258.72	4507.76	35886.25	40394.01	11441.36
	18	114372.47	3431.17	36962.83	40394.01	
	19	77409.64	2322.29	38071.72	40394.01	
	20	39337.92	1180.14	39213.87	40394.01	
TOTAL		0	213966.57	555501.27	778765.3	204918.45

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

CUADRO N° 154

RESUMEN DE LA DEUDA DE COFIDE

Año	Amortización (US \$)	Interés (US \$)	Cuota a pagar (US \$)
1	48162.22	65963.36	114125.58
2	105302.34	56273.69	161576.04
3	118518.75	43057.29	161576.04
4	133383.29	28182.75	161576.04
5	150134.67	11441.36	161576.04
TOTAL	555501.27	204918.45	778765.3

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

2.1.1.1.1.1.2. Inversiones intangibles:

El monto requerido para la inversión intangible será financiado íntegramente con aporte propio.

4. Egresos:

Se entiende por egresos o costos a los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción en un periodo determinado de tiempo y se constituye por la sumatoria de los costos de producción más los gastos de operación. El presupuesto de costos o egresos está conformado por las estimaciones de los recursos monetarios requeridos por la Empresa, para un periodo definido, cuya presentación consistente resumida para su posterior evaluación.

CUADRO N° 155
EGRESOS ANUALES

CONCEPTO	COSTO TOTAL US \$
Costo de materia prima	161 721.674
Costo de mano de obra directa	47 198.68
Costo de material de envase y embalaje	3 504091.2
Gastos de fabricación	126 075.789
Gastos Administrativos	111 318.03
Gastos de Ventas	5 200.00
SUB TOTAL	3955605.37
Gastos financieros (COFIDE)	
Interés	65963.36
Amortización	48162.22
SUBTOTAL	114125.58
TOTAL	4069730.95

Fuente: Elaboración propia, UCSM 2014

4.1. GASTOS FINANCIEROS

Los gastos financieros son los intereses y la amortización anual a pagar por los créditos obtenidos por COFIDE se muestra a continuación:

CUADRO N° 156
GASTOS FINANCIEROS

Año	amortización (US \$)	interés (US \$)	cuota a pagar (US \$)
1	48162.22	65963.36	114125.58
2	105302.34	56273.69	161576.04
3	118518.75	43057.29	161576.04
4	133383.29	28182.75	161576.04
5	150134.67	11441.36	161576.04
TOTAL	555501.27	204918.45	778765.3

Fuente: elaboración propia, UCSM 2014

4.2. COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Los costos fijos son aquellos que tienen que ejecutarse o incurrirse en cantidad constante para una misma planta independiente del nivel de producción.

Los costos variables se relacionan con la producción y aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de producción.

Los costos variables se relacionan con la producción y aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de producción.

La función de los costos totales anuales se determina con relación a los egresos totales de la planta y está dado por la sumatoria de los costos fijos más los costos variables.

En el siguiente cuadro se determina los costos fijos y variables para el proyecto.

CUADRO N° 157
COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

RUBROS	% CF	COSTO TOTAL (US \$)	COSTO FIJO (US \$)	COSTO VARIABLES (US \$)
<u>Costos Directos</u>				
Materia Prima	0	161 721.674	-	161 721.674
Mano de Obra directa	0	47 198.68	-	47 198.68
Material envase embalaje.	0	3 504 091.2	-	3 861 593.06
SUB TOTAL	-	3 713 011.55	-	4 070 513.41
<u>Gastos de Fabricación</u>				
Materiales indirectos	0	580.00	-	580.00
Mano de Obra indirecta	100	69 384.00	69 384.00	-
Depreciación	100	27 943.82	27 943.82	-
Mantenimiento	20	9 380.39	1 876.08	7 504.31
Seguros	100	2 539.25	2 539.25	-
Servicios	20	10 244.72	2 048.94	8 195.78
Imprevistos	0	6 003.609	-	6 003.609
SUB TOTAL	-	126 075.79	103 792.09	22 283.70
<u>Gastos de Operación</u>				
Gastos Administrativos	100	111 318.03	111 318.03	-
Gastos de ventas	080	5 200.00	4 160.00	1 040.00
SUB TOTAL	-	116 518.03	115 478.03	1 040.00
<u>Gastos financieros</u>				
COFIDE	100	114125.58	114125.58	
SUB TOTAL	-	114125.58	114125.58	
TOTAL		4 069 730.95	333 395.7	3 736 335.25

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2014

4.3. EGRESOS PROYECTADOS

Presupuesto de ingresos y egresos

Se entiende por egresos o costos a los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción en un periodo determinado de tiempo y se constituye por la sumatoria de los costos de producción más los gastos de operación. El presupuesto de costos o egresos esta conformado por las estimaciones de los recursos monetarios requeridos por la Empresa, para un periodo definido, cuya presentación consistente resumida para su posterior evaluación.



CUADRO N° 158
EGRESOS PROYECTADOS (US \$)

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos directos	3713011.55	3898662.13	4093595.23	4298275	4513188.75	4738848.18	4975790.59	5224580.12	5485809.13	5760099.58
Gastos de fabricación	126075.79	132379.58	138998.558	145948.486	153245.911	160908.206	168953.617	177401.297	186271.362	195584.93
Gastos administrativos	111318.03	116883.932	122728.128	128864.534	135307.761	142073.149	149176.807	156635.647	164467.429	172690.801
Gastos de ventas	5200	5460	5733	6019.65	6320.6325	6636.66413	6968.49733	7316.9222	7682.76831	8066.90672
Egresos económicos	4069730.95	4273217.5	4486878.37	4711222.29	4946783.41	5194122.58	5453828.7	5726520.14	6012846.15	6313488.45
Gastos COFIDE										
Interés	65963.36	56273.69	43057.29	28182.75	11441.36					
Amortización	48162.22	105302.34	118518.75	133383.29	150134.67					
Subtotal egresos financieros	114125.58	161576.04	161576.04	161576.04	161576.04					
Egresos totales	4183856.53	4434793.54	4648454.41	4872798.33	5108359.45	5194122.58	5453828.7	5726520.14	6012846.15	6313488.45

Concepto	A
Número de bolsas por día	870.01
Número de días de producción	300
Volumen de producción	2 610 030.00
Costo total de producción US\$	4 069 730.95
CUP US\$/ bolsas	1.56

4.4. COSTO UNITARIO DE PRODUCCION

Se determina en función a los egresos totales entre el volumen de producción total del producto el cual debe ser expresado al año.

CUP= COSTO TOTAL DE PRODUCCION / VOLUMEN DE PRODUCCION

CUP=4 069 730.95/2 610 030.00

CUP= 1.56\$ por envase de análogo de colita de camarón

4.5. COSTO UNITARIO DE VENTA

Se determina mediante la sumatoria del costo unitario de producción (CUP) más el porcentaje de ganancia que se desea obtener.

Se calcula de la siguiente forma:

CUV= CUP + (%G *CUP)

CUV=1.56+ (0.2*1.56)

CUV=1.87\$

4.6. PRECIO DE VENTA

Se calcula de la siguiente forma:

PV= CUV +IGV

PV= 1.87 +(0.18 *1.87)

PV= 2.21\$ por en base de análogo de colita de camarón

5. INGRESOS:

Los ingresos se determinan por la venta del producto en el siguiente cuadro se establece la estructura del presupuesto de ingreso por ventas.

CUADRO N° 159
INGRESOS ANUALES

Cantidad de envases/ año	2610030.0
Precio unitario (US \$)	1.87
Monto total (US \$)	4880756.1

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

5.1. Ingresos proyectados

En el siguiente cuadro se observan los ingresos proyectados para 10 años.

CUADRO N° 160
INGRESOS ANUALES

Año	Producción (envase/año)	Costo venta (US \$/Envase)	Ingreso bruto (US \$/año)
1	2610030	1.87	4880756.1
2	2740531.5	1.87	5124793.91
3	2877558.08	1.87	5381033.6
4	3021435.98	1.87	5650085.28
5	3172507.78	1.87	5932589.54
6	3331133.17	1.87	6229219.02
7	3497689.82	1.87	6540679.97
8	3672574.32	1.87	6867713.97
9	3856203.03	1.87	7211099.67
10	4049013.18	1.87	7571654.65

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

6. Estados financieros

Los estados financieros son expresiones cuantitativas de resumir la situación económica del proyecto en un momento determinado. Los estados financieros conforman los medios de comunicación que la empresa y proyectos utilizan para exponer la situación de sus recursos económicos y financieros a base de contables, criterios y estimaciones que son necesarias para su elaboración.

Los principales estados financieros son:

- ✓ Estado de pérdidas y ganancias
- ✓ Estado de fuentes de uso

El objetivo del estado financiero consiste en mostrar la diferencia entre los ingresos y los egresos o gastos y probar que el proyecto en estudios es capaz de generar un flujo anual de utilidades netas a lo largo de su vida útil del proyecto.

6.1. Estado de pérdidas y ganancias:

Consiste en mostrar la diferencia entre egresos y los ingresos.

Es aquel estado financiero que presenta en forma periódica el importante de los rendimientos líquidos de una empresa y el origen de los mismos, mide el desempeño operativo de la empresa, para ello relaciona los logros obtenidos, los esfuerzos desplegados por lo mismo en un periodo de tiempo determinado. Se determina en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 161
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

Rubro	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
INGRESO BRUTO	4880756.1	5124793.91	5381033.6	5650085.28	5932589.54	6229219.02	6540679.97	6867713.97	7211099.67	7571654.65
EGRESOS										
<u>Costo de Producción:</u>										
Costos directos	3713011.55	3898662.13	4093595.23	4298275	4513188.75	4738848.18	4975790.59	5224580.12	5485809.13	5760099.58
Gastos de fabricación	126075.79	132379.58	138998.558	145948.486	153245.911	160908.206	168953.617	177401.297	186271.362	195584.93
Utilidad Bruta	1041668.76	1093752.2	1148439.81	1205861.8	1266154.89	1329462.63	1395935.76	1465732.55	1539019.18	1615970.14
<u>Gastos de Operación:</u>										
Gastos administrativos	111318.03	116883.932	122728.128	128864.534	135307.761	142073.149	149176.807	156635.647	164467.429	172690.801
Gastos de ventas	5200	5460	5733	6019.65	6320.6325	6636.66413	6968.49733	7316.9222	7682.76831	8066.90672
Unidad Neta Operativa	925150.73	971408.272	1019978.68	1070977.61	1124526.49	1180752.82	1239790.46	1301779.98	1366868.98	1435212.43
<u>Gastos Financieros:</u>										
Interés	65963.363	56273.69	43057.29	28182.75	11441.36					
Amortización	48162.22	105302.34	118518.75	133383.29	150134.67					
Utilidad pre impuesto	811025.147	809832.242	858402.64	909411.574	962950.464	1180752.82	1239790.46	1301779.98	1366868.98	1435212.43
Impuesto a la renta 30%	243307.54	242949.67	257520.79	272823.47	288885.14	354225.85	371937.14	390533.99	410060.69	430563.73
Utilidad post- impuesto	567717.60	566882.57	600881.85	636588.10	674065.32	826526.97	867853.32	911245.99	956808.29	1004648.70
Reserva legal (10%)	56771.76	56688.26	60088.18	63658.81	67406.53	82652.70	86785.33	91124.60	95680.83	100464.87
Unidad Neta	510945.84	510194.31	540793.66	572929.29	606658.79	743874.28	781067.99	820121.39	861127.46	904183.83

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

6.2. Rentabilidad

La rentabilidad de una empresa o proyecto de inversión significa que los recursos obtenidos por la misma mediante la realización de la producción no solo cubren los gastos ejecutados sino que aseguran la obtención de ganancias.

❖ Rentabilidad sobre las ventas

Se calcula de la siguiente forma:

$$RV = \left(\frac{UTILIDAD NETA}{INGRESO TOTAL POR VENTAS} \right) * 100$$

$$RV = \left(\frac{510945.84}{4880756.1} \right) * 100$$

$$RV = 10.47\%$$

❖ Rentabilidad sobre la inversión total

Se calcula de la siguiente forma:

$$RI = \left(\frac{UTILIDAD NETA}{INVERSION TOTAL} \right) * 100$$

$$RI = \left(\frac{510945.84}{947339.012} \right) * 100$$

$$RI = 53.93\%$$

❖ Tiempo de recuperación de la inversión total

Es el tiempo necesario para que una inversión genere flujos de efectivo suficientes para recuperar su costo inicial.

Se calcula de la siguiente forma:

$$Tri = \left(\frac{100}{Ri} \right)$$

$$Tri = \left(\frac{100}{53.88} \right) = 1.85$$

$$Tri = 1 \text{ año } 10 \text{ meses } 7 \text{ días}$$

6.3. Punto de equilibrio:

El punto de equilibrio económico en el nivel de producción y/o ventas en donde los ingresos totales se igualan a los egresos, costos totales, es decir que es el punto en el cual no se gana ni se pierde.

El punto de equilibrio económico las utilidades son igual a cero, e indica la capacidad mínima permisible de producción con la cual se garantiza un balance favorable a la empresa.

Determinación del punto de equilibrio: se puede determinar en función a tres formas:

❖ **Capacidad productiva**

$$PE = \frac{(Costos Fijos * Produccion Anual)}{(Ingresos Ventas - Costos Variables)}$$

$$PE = \frac{(333395.7 * 2\ 610\ 030)}{(4880756.1 - 3736335.25)}$$

PE = 760 360.823 unidades de analogos de colitas de camaron

❖ **Porcentaje**

$$PE \% = \frac{(PE\ capacidad\ productiva)}{(producción)} * 100$$

$$PE \% = \frac{(760360.823)}{(2610030)} * 100$$

$$PE \% = 29.13\%$$

❖ **Ganancias**

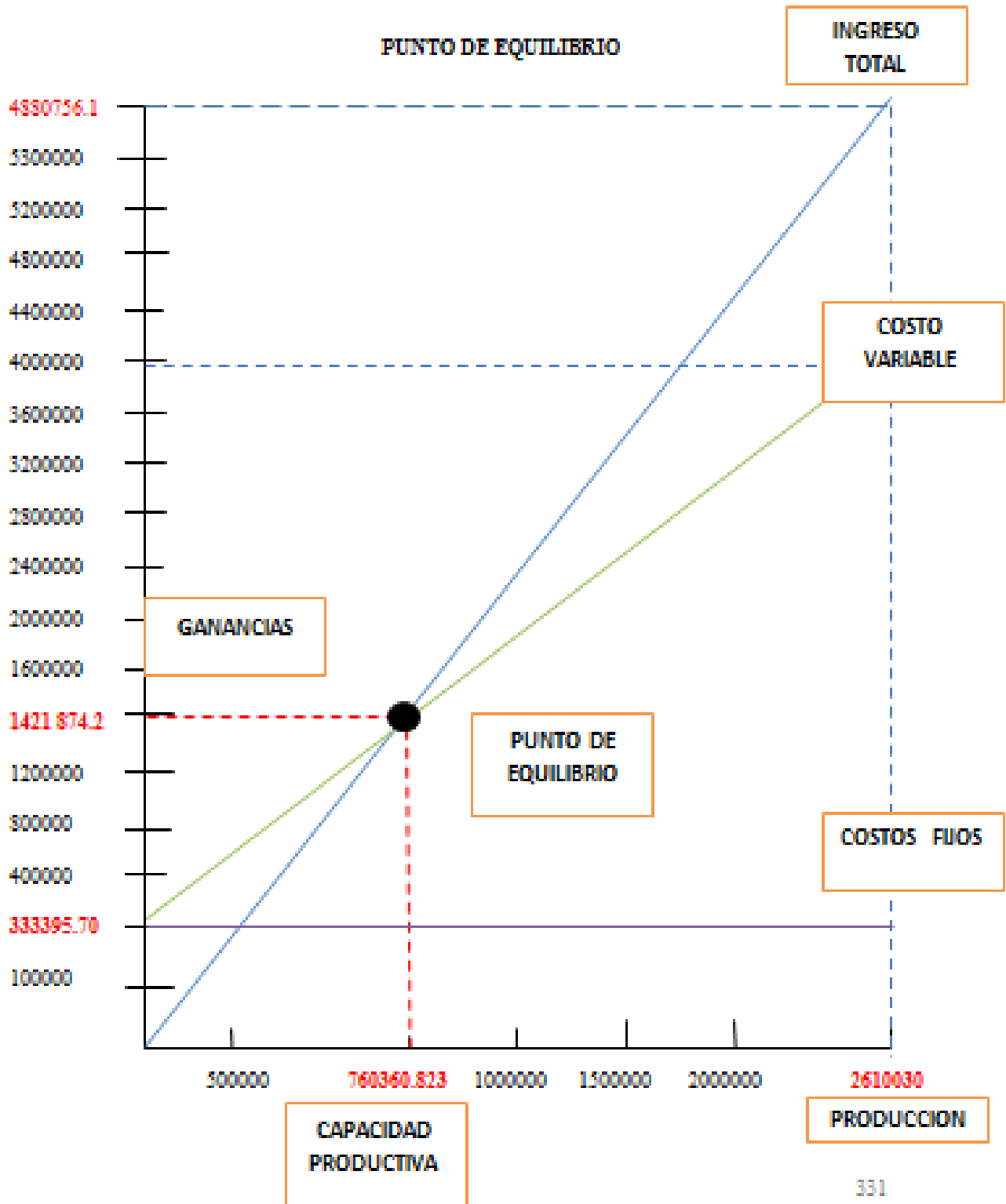
$$PE = \frac{(\text{capacidad productiva} * \text{ingreso ventas})}{(\text{producción})}$$

$$PE = \frac{(760\ 360.823 * 4880756.1)}{(26\ 10030.00)}$$

$$PE = 1\ 421\ 874.74\ \text{US \$}$$



GRAFICA N°6



331

6.4. Flujo de caja

El presupuesto de caja proyectada es la rentabilidad de una empresa, esta se va a experimentar en un periodo de tiempo y sirve para determinar de qué fuentes y como se emplearan los fondos para la empresa. Se considera todos los ingresos y egresos en efectivo.



CUADRO N° 162 - FLUJO DE CAJA (US \$)

Rubro	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
INGRESO BRUTO		4880756.1	5124793.91	5381033.6	5650085.28	5932589.54	6229219.02	6540679.97	6867713.97	7211099.67	7571654.65
Activo fijo	266196.42										
Activo fijo nominal	21295.71										
Capital de trabajo	659846.882										
INVERSION	947339.012										
EGRESOS											
Costo de producción											
Costos directos		3713011.55	3898662.13	4093595.24	4298275	4513188.75	4738848.19	4975790.6	5224580.13	5485809.13	5760099.59
Gastos de fabricación		126075.79	132379.58	138998.558	145948.486	153245.911	160908.206	168953.617	177401.297	186271.362	195584.93
Gastos de operación											
Gastos administrativos		111318.03	116883.932	122728.128	128864.534	135307.761	142073.149	149176.807	156635.647	164467.429	172690.801
Gastos de ventas		5200	116883.932	122728.128	128864.534	135307.761	142073.149	149176.807	156635.647	164467.429	172690.801
Impuestos 30 %		243307.54	242949.67	257520.79	272823.47	288885.14	354225.85	371937.14	390533.99	410060.69	430563.73
Total de egresos	0	4198912.91	4507759.24	4735570.84	4974776.03	5225935.32	5538128.54	5815034.97	6105786.71	6411076.04	6731629.85
Flujo económico neto	841265.68	681843.186	617034.666	645462.757	675309.254	706654.217	691090.478	725645.003	761927.262	800023.626	840024.798
Préstamo (COFIDE)	555501.27										
Intereses	0	65963.363	56273.69	43057.29	28182.75	11441.36					
Amortizaciones	0	48162.22	105302.34	118518.75	133383.29	150134.67					
Total de egresos financieros	0	4313038.5	4669335.27	4897146.88	5136342.07	5387511.35	5538128.54	5815034.97	6105786.71	6411076.04	6731629.85
Flujo neto financiero	-285764.41	567717.603	455458.636	483886.717	513743.214	545078.187	691090.478	725645.003	761927.262	800023.626	840024.798
Aportes	285764.41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo	0	567717.603	455458.636	483886.717	513743.214	545078.187	691090.478	725645.003	761927.262	800023.626	840024.798

7. Evaluación económica y financiera

La evaluación de un proyecto es el proceso de medición de su valor, comparando los beneficios que generan los costos que requiere desde un punto de vista empresarial o privado, esta evaluación se realiza con dos fines posibles:

- . Tomar una decisión de aceptación y rechazo, cuando se estudia un proyecto específico.
- . Decidir el ordenamiento de varios proyectos en función de su rentabilidad, cuando estos son mutuamente excluyentes o existe racionamiento de capitales

Para esta evaluación se considerara:

- ✓ Evaluación económica
- ✓ Evaluación financiera
- ✓ Evaluación social

El principio fundamental de la evaluación del proyecto consiste en medir su valor a base de la comparación de beneficios que genera y costos que requiere para determinar la ejecución, postergación y rechazo del mismo.

7.1. Evaluación económica:

Permite medir el valor económico del proyecto, sin considerar su funcionamiento sin analizar los créditos del capital ni el aporte de los accionistas.

a) Valor actual Neto (VAN-E)

Denominado también valor presente, es definido como la diferencia de la sumatoria de las utilidades netas actualizadas a una tasa de descuento determinada, menos la inversión, expresados en moneda actual, el VAN muestra la cantidad excedente actualizada que otorga el proyecto. Es una técnica para calcular en la fecha el valor de los ingresos y egresos futuros en una tasa de

recorte "i" determinada. Además de ser una forma de evaluación de la rentabilidad de una inversión propuesta. Existen dos tipos de VAN:

VAN – Económico: A partir de flujo de fondo económico, y

VAN – Financiero: A partir del flujo de fondo financiero

La Fórmula para obtener el VAN es la siguiente:

$$VAN - E = \sum_{i=1}^n FE_i * fsa(tde, n) + VR * fsa(tde, n) - \sum_{i=-n}^n li * fsa(tde, n)$$

Donde:

I = Inversión

Fsa = Factor simple de actualización

FE = Flujo económico

VR = Valor residual

tde = Tasa de descuento económico

i = interés

n = Periodo

tde= % aportes (COK+R) + % préstamos (%intereses)

Donde:

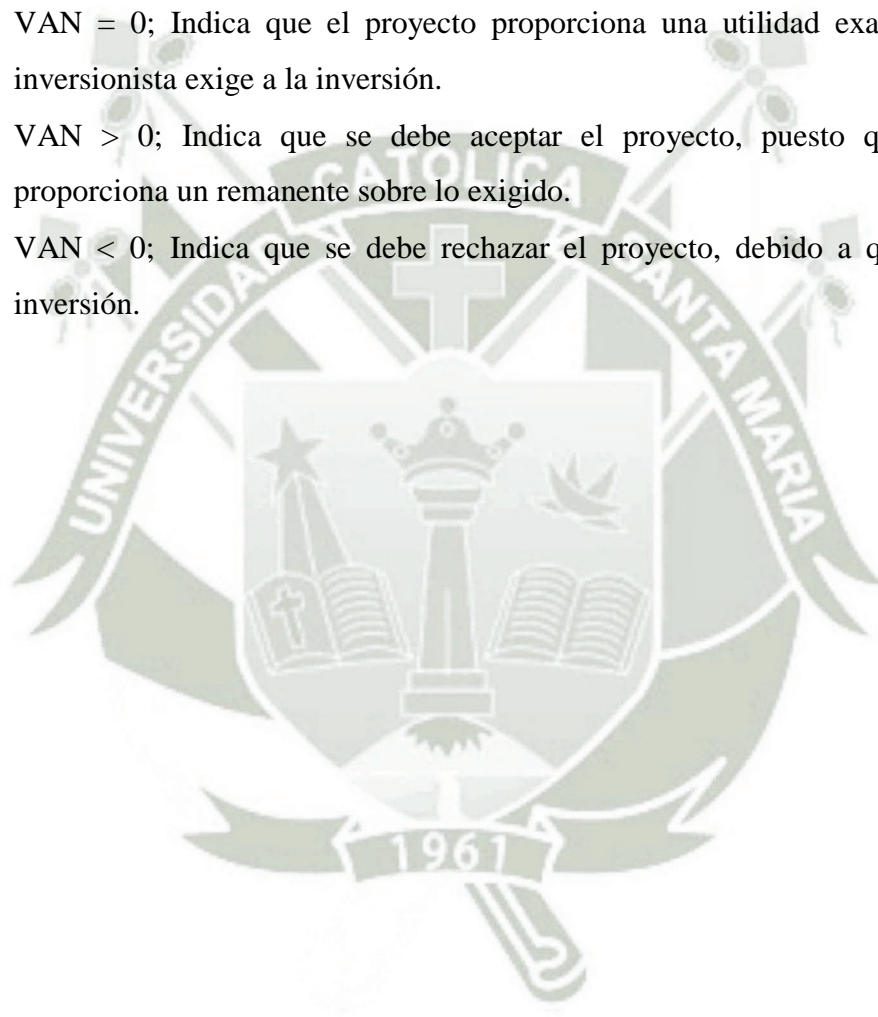
COK = Costo de operatividad de capital

R = Porcentaje de riesgo del proyecto

$$Fsa = 1/(1+tde)^n$$

Las reglas para la toma de decisiones son:

- $VAN = 0$; Indica que el proyecto proporciona una utilidad exacta a la que el inversionista exige a la inversión.
- $VAN > 0$; Indica que se debe aceptar el proyecto, puesto que el proyecto proporciona un remanente sobre lo exigido.
- $VAN < 0$; Indica que se debe rechazar el proyecto, debido a que no cubre la inversión.



CUADRO N° 163
VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO (VAN-E)

Año	Flujo neto económico	Fsa 12 %	VAN 12%
0	841265.68	1	-841265.68
1	681843.186	0.89286	608790.5071
2	617034.666	0.79719	491893.8654
3	645462.757	0.71178	459427.4812
4	675309.254	0.63552	429172.5371
5	706654.217	0.56743	400976.8024
6	691090.478	0.50663	350127.1689
7	725645.003	0.45235	328245.5171
8	761927.262	0.40388	307727.1826
9	800023.626	0.36061	288496.5198
10	840024.798	0.32197	270462.7842
TOTAL			3094054.686

Fuente: elaboración propia UCSM 2014

- **VAN-E= 3094054.686 > 0 por lo tanto el proyecto se acepta**

b) Tasa Interna de Retorno Económico (TIR-E)

La tasa interna de retorno es un indicador económico que permite establecer la rentabilidad de un proyecto. Es la tasa de retorno para un proyecto, que supone que todos los flujos de caja positivos son reinvertidos a la tasa de retorno que satisface la ecuación de equilibrio. Es decir, es la tasa de interés que hace que el total de la inversión y de los intereses queden cancelados exactamente, sin saldos insolutos, con el último pago.

El TIR está muy relacionado con el VAN pues produce como resultado que el VAN sea cero o lo más cercano posible a este valor.

La tasa interna de retorno puede calcularse aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{TIR} - \text{E} = I_a + (I_s - I_a) \frac{(\text{VAN}_s)}{(\text{VAN}_s - \text{VAN}_a)}$$

Donde:

I_a = Tasa de descuento inferior : 50

I_s = Tasa de descuento superior: 40

VAN_s = Valor actual neto superior, (positivo)

VAN_a = Valor actual neto inferior, (negativo)

Las reglas para la toma de decisiones son:

- TIR > interés pagado: Se acepta el proyecto
- TIR < interés pagado: El proyecto debe ser rechazado

CUADRO N°164

TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIR-E)

Año	Flujo neto económico	Fsa 74%	VAN 74%	Fsa 75%	VAN 75%
0	841265.68	1	-841265.68	1	-
1	681843.186	0.57517	392175.745	0.5719	389946.12
2	617034.666	0.33107	204281.667	0.32733	201973.96
3	645462.757	0.19071	123096.202	0.18751	121030.72
4	675309.254	0.10994	74243.4994	0.1075	72595.74
5	706654.217	0.06343	44823.077	0.06168	43586.43
6	691090.478	0.03662	25307.7333	0.03542	24478.42
7	725645.003	0.02115	15347.3918	0.02035	14766.88
8	761927.262	0.01223	9318.37041	0.01171	8922.17
9	800023.626	0.00707	5656.16704	0.00674	5392.16
10	840024.798	0.0041	3444.10167	0.00388	3259.30
TOTAL			56428.28		44686.22

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

$$TIR = I_a + (I_s - I_a) \frac{(VANs)}{(VANs - VANa)}$$

$$TIR - E = 74 + (75 - 74) \frac{(56428.28)}{(56428.28 - (-44686.22))}$$

$$TIR - E = 78.81\%$$

- TIR > interés pagado: Se acepta el proyecto

c) Relación Beneficio Costo Económico (B/C-E)

Se considera como una medida de la bondad relativa del proyecto y resulta de dividir los flujos actualizados de ingresos y egresos. En el caso de que el proyecto genere mayores ingresos o beneficios que los egresos o costos incurridos en la obtención de estos beneficios, se considera el proyecto aceptable o rentable.

Es la razón del valor presente al costo. Es la cantidad excedente generada por la unidad de inversión después de haber cubierto los gastos de operación y producción.

Las reglas de decisión:

$B/C > 1$ se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios

$B/C = 1$ es indiferente llevar a cabo este proyecto

$B/C < 1$ se rechaza el proyecto

Se calcula según la siguiente fórmula:

$$\text{RELACION B/C} = \frac{\text{VAN ingresos}}{\text{VAN egresos}}$$

CUADRO N° 165

RELACION DE BENEFICIO COSTO ECONOMICO (B/C –E)

Año	Ingreso bruto	Fsa 12%	VAN ingresos	Egresos económicos	VAN egresos
0	0	1	0.00	0	0
1	4880756.1	0.89286	4357831.89	4432491.15	3957594.048
2	5124793.905	0.79719	4085434.45	4273217.5	3406566.259
3	5381033.6	0.71178	3830112.10	4486878.37	3193670.286
4	5650085.28	0.63552	3590742.20	4711222.29	2994075.99
5	5932589.544	0.56743	3366329.29	4946783.41	2806953.31
6	6229219.021	0.50663	3155909.23	5194122.58	2631498.323
7	6540679.973	0.45235	2958676.59	5453828.70	2467039.412
8	6867713.971	0.40388	2773732.32	5726520.14	2312826.954
9	7211099.67	0.36061	2600394.65	6012846.15	2168292.45
10	7571654.653	0.32197	2437845.65	6313488.45	2032753.876
TOTAL			33157008.36		27971270.91

$$\text{RELACION B/C} = \frac{\text{VAN ingresos}}{\text{VAN egresos}}$$

$$\text{RELACION B/C} = \frac{33157008.36}{27971270.91}$$

$$\text{RELACION } \frac{B}{C} - E = 1.2 \%$$

- $B/C > 1$ se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios

7.2. EVALUACIÓN FINANCIERA

Consiste en medir el valor del proyecto considerando sus factores de financiamiento y los aportes propios de los accionistas.

a) **Valor Actual Neto (VAN-F)**

El VAN-F se halla a partir de flujo del fondo financiero.

La fórmula para obtener el VAN es la siguiente:

$$\begin{aligned}
 \text{VAN} - F &= \sum_{i=1}^n \text{FFi} * f \square a(\text{tdf}, n) + \text{VR} * \text{fsa}(\text{tdf}, n) \\
 &- \sum_{i=-n}^n \text{Ai} * \text{fsa}(\text{tdf}, n)
 \end{aligned}$$

Donde:

Ai = Aportes de capital

fsa = Factor simple de actualización

FFi = Flujo financiero

tdf = Tasa de descuento financiero

i = Interés

n = Periodo

VR = Valor residual

$\text{tdf} = \% \text{ Aportes } (\text{COK} + \text{R}) + \% \text{ Préstamos} * \% \text{ Interés } (1 - \text{Rt})$

Donde:

COK = Costo de oportunidad de capital

R = Porcentaje de riesgo del proyecto

Rt = Impuesto a la renta 30%

$$\text{Fsa} = 1 / (1 + \text{tdf})^n$$

Donde:

Tdf= tasa de descuento del 12%

n = año a considerar

Las reglas para tomar las decisiones son:

- **VAN= 0;** indica que el proyecto proporciona una utilidad exacta a la que el inversionista exige a la inversión. la inversión no produce ni ganancias ni pérdidas
- **VAN > 0;** indica que se debe aceptar el proyecto, puesto que el proyecto proporciona un remanente sobre lo exigido. Se generan ganancias.
- **VAN < 0;** indica que se debe rechazar el proyecto, debido a que no cubre la inversión. Se generan pérdidas.

Del flujo de caja deducimos el VAN-F utilizando el flujo neto financiero como se observa en el siguiente cuadro:

CUADRO N°166
VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VAN-F)

Año	Flujo neto financiero	Fsa 12%	VAN 12%
0	-285764.41	1	-285764.41
1	567717.60	0.89286	506892.339
2	455458.64	0.79719	363087.073
3	483886.72	0.71178	344420.887
4	513743.21	0.63552	326494.087
5	545078.19	0.56743	309293.716
6	691090.48	0.50663	350127.169
7	725645.00	0.45235	328245.517
8	761927.26	0.40388	307727.183
9	800023.63	0.36061	288496.52
10	840024.80	0.32197	270462.784
TOTAL			3109482.87

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

- Siendo el VAN-F 3109482.87 > 0, Se toma el proyecto y se acepta

b) Tasa Interna de retorno Financiero (TIR-F)

Se calcula mediante aproximaciones sucesivas e interpolación, aplicando la siguiente formula.

$$\text{TIR -F} = \text{Ia} + (\text{Is} - \text{Ia}) [\text{VANs}/(\text{VANs} - \text{VANa})]$$

Donde:

Ia= tasa de descuento inferior

Is= tasa de descuento superior

VANs= valor actual neto superior (positivo)

VANa= valor actual neto inferior (negativo)

Reglas de decisión:

- TIR > Al interés pagado: Se acepta el proyecto
- TIR < Al interés pagado: El proyecto debe ser rechazado

CUADRO N°167

TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIR-F)

Año	Flujo neto financiero	Fsa 93%	VAN 93%	Fsa 94 %	VAN 94%
0	-285764.41	1.0000	-285764.41	1.00000	-285764.41
1	567717.60	0.5181	294154.20	0.51546	151625.875
2	455458.64	0.2685	122274.06	0.26570	32488.5903
3	483886.72	0.1391	67308.79	0.13696	9218.63423
4	513743.21	0.0721	37026.86	0.07060	2614.02624
5	545078.19	0.0373	20355.05	0.03639	740.736266
6	691090.48	0.0193	13371.84	0.01876	250.830692
7	725645.00	0.0100	7274.83	0.00967	70.3413884
8	761927.26	0.0052	3957.81	0.00498	19.7260987
9	800023.63	0.0027	2153.21	0.00257	5.53186359
10	840024.80	0.0014	1171.44	0.00132	1.55132116
TOTAL			283283.68		-88728.5661

$$\text{TIR -F} = \text{Ia} + (\text{Is} - \text{Ia}) [\text{VANs}/(\text{VANs} - \text{VANa})]$$

$$\text{TIR -F} = 93 + (94 - 93) [283283.68/(283283.68 - (-88728.5661))]$$

$$\text{TIR -F} = 93.76 \%$$

c) Relación Beneficio – Costo Financiero (B/C-F)

La relación beneficio – costo financiero se muestra a continuación:

$$RELACION \frac{B}{C} = \frac{VAN \text{ INGRESOS}}{VAN \text{ EGRESOS}}$$

Las reglas de decisión:

- B/C >1 se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios
- B/C = 1 es indiferente llevar a cabo este proyecto
- B/C < 1 se rechaza el proyecto

CUADRO N°168

RELACION BENEFICIO COSTO FINANCIERO (B/C - F)

Año	Ingreso bruto	Fsa 12%	VAN ingresos	Egresos financieros	VAN EGRESOS
0	0	1	0.00	0	0
1	4880756.1	0.89286	4357831.89	4313038.5	3850939.555
2	5124793.905	0.79719	4085434.45	4669335.27	3722347.384
3	5381033.6	0.71178	3830112.10	4897146.88	3485691.206
4	5650085.28	0.63552	3590742.20	5136342.07	3264248.112
5	5932589.544	0.56743	3366329.29	5387511.35	3057035.565
6	6229219.021	0.50663	3155909.23	5538128.54	2805782.062
7	6540679.973	0.45235	2958676.59	5815034.97	2630431.069
8	6867713.971	0.40388	2773732.32	6105786.71	2466005.136
9	7211099.67	0.36061	2600394.65	6411076.04	2311898.131
10	7571654.653	0.32197	2437845.65	6731629.85	2167382.863
TOTAL			33157008.36		27594378.22

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

$$RELACION \frac{B}{C} = \frac{VAN \text{ INGRESOS}}{VAN \text{ EGRESOS}}$$

$$RELACION \frac{B}{C} = \frac{33157008.36}{27594378.22}$$

$$RELACION \frac{B}{C} = 1.2$$

- B/C >1 se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios

○ **RESUMEN DE LOS INDICADORES ECONOMICOS Y FINANCIEROS**

Finalmente se muestra los indicadores económicos de rentabilidad, que permiten realizar la evaluación económica y financiera del proyecto. Verificando la viabilidad del mismo.

CUADRO N° 169
RESUMEN DE INDICADORES ECONOMICOS Y FINANCIEROS

INDICADORES	ECONOMICO	FINANCIERO
VAN	3 094 054.686	3 109 482.87
TIR	78.81%	93.76%
B/C	1.2	1.2

Fuente: Elaboración propia UCSM 2014

8. EVALUACIÓN SOCIAL

La evaluación social permite a la sociedad conocer los efectos que produce un proyecto de inversión sobre ella. El principal trabajo de una evaluación social se deja de lado las transferencias y sustituir los precios de mercado o privados por los precios sociales o precios sombra.

Los criterios que se usan en la evaluación social de proyectos para tomar una decisión sobre cuáles se deben llevar a cabo, son fundamentalmente los mismos que deben emplearse en la evaluación empresarial o privada.

Son los criterios socio-económico que buscan maximizar el aporte de las inversiones al bienestar del conjunto social, dentro de este contexto la evaluación social constituye una herramienta de planeación que intenta hacer compatible los objetivos generales del plan de desarrollo.

CONCLUSIONES

- Con la presente investigación se determinan las características fisicoquímicas, químico proximales, sensoriales y microbiológicos del dorado.
- De los experimentos propuestos para establecer el blanqueado óptimo para la pasta se concluye que el que presento mejores resultados es el ácido ascórbico (B1) a un tiempo de 10 min debido a que se observa un cambio considerable en el olor y color de la pasta.
- Se concluye que la formulación óptima para los análogos de colitas de camarón debe estar conformada por el 15% de maicena, 5% de sal, 0.4% de GMS, 0.3% de pimienta, 0.1% de comino, 10.9% de hielo, 0.1% de polifosfatos, 0.25% de conservante, 2% de coral de marisco, 0.2% de almidón modificado de trigo; debido a que nos permite brindar una mejor consistencia al producto así como evitar la ruptura de esta para obtener un producto con adecuadas cualidades nutritivas y sensoriales; el mezclado a 3 min para obtener un producto estable.
- Para lograr una textura adecuada se eligió el AH (almidón - harina) como el mejor espesante, obteniendo un producto homogéneo.
- Los parámetros óptimos para el frito son: temperatura del aceite de 180°C y 1 minuto de tiempo de frito en el aceite; ya que con estos parámetros nos permite obtener un frito homogéneo y con cualidades comestibles adecuadas.
- Se determinó que el tiempo de vida útil del producto es de 90 días a una temperatura de -8°C (congelación).
- Sobre el producto obtenido, se realizaron exámenes fisicoquímicos, químicos proximales y sensoriales; con la finalidad de determinar las características de los análogos de colitas de camarón, siendo los resultados obtenidos satisfactorios.
- En el análisis microbiológico (esterilidad comercial), arrojó resultados satisfactorios (estéril comercialmente), esto certifica la efectividad del tratamiento térmico recibido y la inocuidad del producto final, por lo tanto se cumple con los requisitos establecidos por la norma técnica.

- Del estudio de localización de planta industrial se concluye que la planta será ubicada en el parque industrial de Rio Seco en la provincia de Arequipa, el proyecto es rentable como se demuestra con los siguientes indicadores económicos y financieros.

INDICADORES	ECONOMICO	FINANCIERO
VAN	3 094 054.686	3 109 482.87
TIR	78.81%	93.76%
B/C	1.2	1.2

- Finalmente se demuestra que la hipótesis plantada queda confirmada.



RECOMENDACIONES

- No exceder las dosis permitidas por el Codex Alimentarius para los aditivos.
- Se recomienda investigar los parámetros tecnológicos para la elaboración de los análogos de surimi en general debido a que esta tecnología nos permite disminuir costos, aprovechar la materia prima así como el valor nutricional del pescado.
- Es importante mantener la temperatura óptima de lavado (5°C a menos) debido a que esta ayuda a la separación de la proteína miofibrilar, sarcoplasmática y estromas.
- Es recomendable evaluar los aditivos adecuados para la formación de la mezcla de acuerdo a la variación de parámetros de tiempo y temperatura de mezclado (temperaturas bajas) para la formación de la consistencia.
- El uso de un espesante ayuda considerablemente a mejorar la textura de nuestro producto.
- Se recomienda realizar un fritado donde la pasta este cocida homogéneamente.
- Utilizar siempre un método de envasado, nuestro producto esta envasado y sellado al vacío.
- Fomentar la realización de investigaciones acerca del aprovechamiento del surimi no solo como análogos si no también con otras mezclas (fideos, nixtamalizados, masa para pizza, etc) para así incentivar su consumo y aprovechar al máximo su potencial.
- Estudiar los parámetros óptimos de envasado para así otorgar diferentes alternativas de consumo inmediato.

BIBLIOGRAFÍA

- [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/1C766C0000204E9A05257B1300744450/\\$FILE/Anuario_Estadistico_2012.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/1C766C0000204E9A05257B1300744450/$FILE/Anuario_Estadistico_2012.pdf)
- http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/ANUARIO_ESTADISTICO/anuario-estadistico-2010.pdfpag(17)
- <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1553s/a1553s00.pdf>(normasnacionales)
- http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_inform_blgia_y_pesqueria_perico.pdf
- http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/anales/pdf_anales/Vol.LV2003_Arch.3-4.pdf
- Influencia De Factores Físicoquímicos En La Formación De Geles Elaborados Con Surimi De Sardina (Sardina pilchardus)Cristina Alvarez Gomez De Segura Madrid, 1993
- <http://www.amvediciones.com/aliment.htm>
- <http://www.buenastareas.com/ensayos/Chorizo-De-Pescado/1340284.html>
- bibliotecadigital.usbcali.edu.co/.../Estudios_Toyo_Blanco_Patiño_2012.pdf
- <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y.../188709.php>
- <http://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914070.pdf>
- http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/alimentos_a_debate/2004/11/09/111532.php
- http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-temperaturas-normales-refrigerador-congelador-hechos_168510/
- <http://pescadosymariscos.consumer.es/metodos-de-conservacion/congelacion/>
- <http://www.fao.org/docrep/v7180s/v7180s09.htm>

LIBROS:

- ALCAZAR DEL CASTILLO, JORGE (1975). Diccionario técnico de las industrias alimentarias. Perú cibercopy
- Beliz ,H.D. (1997), Química de los alimentos - 2 da edición Editorial Acribia : Zaragoza – España
- Bertullo, Victor (1975), tecnología de los productos y subproductos de pescado, moluscos y crustáceos, Editorial Hemisferio Sur; Buenos Aires – Argentina.
- Brennan J.G, Butters J.R, Cowell N.D. (1980); Las operaciones de las ingenierías de los alimentos, Editorial Acribia 1980 : Zaragoza – España
- Collazos Chiriboga, Carlos (1996), tabla de composición de los alimentos .
- Egan H.R., Skirk, R. Sawyer (1996); composición y análisis de los alimentos de Pearson – 2da unidad, Editorial continental :México.
- Fellows, Peter (1994), Tecnología del procesado de los alimentos: principios y prácticas, edición Editorial Acribia : Zaragoza – España
- Madrid A., Madrid R. ; (1994); tecnología de pescado y productos derivados; Editorial AMV; Madrid – España
- Multon J. (1988); Aditivos y auxiliares de fabricación de las industrias agroalimentarias, Editorial Acribia : Zaragoza – España
- Paltrienieri G, Meyer M, (1988); Elaboración de productos cárnicos, Editorial Trillas; México
- Sikorski Zdzislaw E (1994); tecnología de los productos del mar, recursos, composición nutritiva y conservación, Editorial Acribia : Zaragoza – España
- Susuki Taneko (1987): Tecnología de las proteínas del pescado, Editorial Acribia : Zaragoza – España

TESIS:

- “Investigación científica-tecnológica para establecer parámetros de producción de un plato preparado “hígado marinado”, envasado, congelado y su posterior regeneración”.
Nayra Alvarado Yaneth, PPIIA, UCSM-2011.
- “Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un embutido ahumado tipo chorizo a partir de trucha (*oncorhynchus mykiss*) con diseño y construcción de una maquina mezcladora para chorizo.” Autor: Barrios Mamani, Vanessa Medalít Guía Humani, Sonia Teresa Universidad Católica de Santa María- 2014
- “Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de una salchicha tipo hot dog ahumada a base de pata (*Dosidicus Gicas*), con inclusión de almidón y la optimización de una moledora de carne.”
Autor: Iparraguirre Alegre, Anyela Veronika Tellez Gallegos, Lizbeth Madeleine Universidad Católica de Santa María- 2008
- “Determinación de parámetros tecnológicos para la elaboración de conserva de filete de caballa (*scomber japonicus*) ahumado en aceite vegetal mediante diseño y construcción de un horno semi-automático para ahumar pescado”
Autor: Rmirez Benavides, Evelyn Nataly Vizcarra Díaz, Kelly Carla Universidad Católica de Santa María- 2008
- Guzman Neyra Ana (1997): Elaboración de salchichas tipo Hot dog de pescado a partir de pejerrey, jurel y tollo; UNAS

GUIAS DE PRÁCTICAS

- Arenas R Martha, (2013); tecnología de productos hidrobiológicos, UCSM; Arequipa – Perú.
- García Helard, (2011); tecnología de productos cárnicos, UCSM; Arequipa – Perú.

ANEXO N° 1

**NORMAS TECNICAS NACIONALES E
INTERNACIONALES**

MINISTERIO DE SALUD.

DECRETO SUPREMO N° 977 (Publicado en el Diario Oficial de 13 de mayo de 1997)

Núm. 977. - Santiago, 6 de agosto de 1996. - Visto: estos antecedentes; la necesidad de actualizar la normativa sobre productos alimenticios; lo establecido en los artículos 2° y 9° letra c) y en el Libro IV del Código Sanitario, aprobado por Decreto con Fuerza de Ley N° 725, de 1967 y en el artículo 4°- letra b) y 6° del Decreto Ley N° 2.763 de 1979 y teniendo presente las facultades que me confiere el artículo 32 N° 8 de la Constitución Política del Estado. Apruébase el siguiente Reglamento Sanitario de los Alimentos:

Artículo 1 - Este reglamento establece las condiciones sanitarias a que deberá ceñirse la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano, con el objeto de proteger la salud y nutrición de la población y garantizar el suministro de productos sanos e inoocuos. Este reglamento se aplica igualmente a todas las personas, naturales o jurídicas, que se relacionen o intervengan en los procesos aludidos anteriormente, así como a los establecimientos, medios de transporte y distribución destinados a dichos fines. Para la aplicación del presente reglamento regirán las definiciones y requisitos que su texto establece.

Artículo 2 - Alimento o producto alimenticio es cualquier substancia o mezclas de substancias destinadas al consumo humano, incluyendo las bebidas y todos los ingredientes y aditivos de dichas substancias. Materia prima alimentaria es toda sustancia que para ser utilizada como alimento, precisa de algún tratamiento o transformación de naturaleza química, física o biológica.

Artículo 3. - Todos los alimentos y materias primas, deberán responder en su composición química, condiciones microbiológicas y caracteres organolépticos, a sus nomenclaturas y denominaciones legales y reglamentarias establecidas. La producción, distribución y comercialización de los alimentos y materias primas transgénicos, deberán ceñirse, para su autorización, a las normas técnicas que dicte sobre la materia el Ministerio de Salud. La autorización será otorgada mediante resolución por el Servicio de Salud competente.

Artículo 4. - Corresponderá a los Servicios de Salud el control sanitario de los alimentos y velar por el cumplimiento de las disposiciones relativas a esta materia del Código Sanitario y del presente reglamento, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones generales que imparta el Ministerio de Salud.

Título XII

De los pescados

Artículo 313. - Pescado fresco es aquel recientemente capturado y que no ha sido sometido a ningún proceso después de su extracción, a excepción del eviscerado cuando corresponda.

Artículo 314. - Pescado fresco enfriado es aquel que después de su extracción, ha sido eviscerado y enfriado a una temperatura entre 0 y 3°-C con el objeto de conservarlo durante su distribución.

Artículo 315. - Pescado congelado es aquel que recientemente capturado, es procesado y sometido a una temperatura de -18°C como máxima, medida en su centro térmico.

Artículo 316. - Pescado ahumado es aquel, que previamente salado o no, es sometido a la acción del humo de maderas duras u otra procedimiento.

Artículo 317. - Todos los pescados frescos y enfriados que se expenden o elaboren deben ser eviscerados tan pronto sean capturados, excepto algunas especies de talla reducida (sardinas, pejerreyes, anchovetas y otros).

Artículo 318. - El pescado fresco que no sea eviscerado inmediatamente después de su captura, sólo podrá comercializarse si ha sido sometido de inmediato ala congelación a temperatura de -18°C como máxima, medida en su centro térmico.

Artículo 319. - El pescado fresco destinado a la exportación, podrá transportarse y comercializarse sin eviscerar previa autorización en tal sentido del Director del Servicio de Salud correspondiente.

Artículo 320. - El pescado fresco y el pescado fresco enfriado, deberán cumplir con las características físico - organolépticas siguientes:

- a. aspecto general: buen aspecto, pigmentación bien definida, mucosidad cutánea escasa, transparente, incolora o bien ligeramente opaca;
- b. olor: fresco a mar o algas frescas;
- c. consistencia muscular: superficie rígida, que no se hunde a la presión del dedo o bien, si lo hace, retorna de inmediato a su condición normal. Existencia de rigor mortis o en tránsito a desaparecer;
- d. ojos: el globo ocular convexo llena la cavidad orbitaria o bien se presenta ligeramente hundido. Pupilas negras y brillantes, de forma y contorno definido. Córnea transparente e iris pigmentado;
- e. branquias: color rojo brillante, olor propio o neutro. Laminillas perfectamente separadas unas de otras, de longitud similar yuxtapuestas regularmente;
- f. cavidad abdominal: - ejemplares enteros: vísceras tersas y brillantes, perladas y sin daño aparente. - ejemplares eviscerados: peritoneo adherente, restos de sangre roja;
- g. escamas: adheridas con brillo metálico.

Artículo 321. - El pescado fraccionado deberá cumplir con las siguientes características físico - organolépticas:

- a. aspecto externo - tronco: mantener la pigmentación externa; - medallones y filetes: color rosado translúcido; blanquecino en carnes provenientes de pescados de carne blanca;
- b. olor: fresco y propio;
- c. consistencia muscular: firme, no se hunde a la presión del dedo, o bien retorna a su condición normal;
- d. textura: miómeros definidos;
- e. pH: máximo 6,8.

Artículo 322. - Todo local de venta que fraccione pescado con antelación al expendio, deberá contar con un lugar adecuado para dicho propósito el cual deberá cumplir con lo establecido en el Título I del presente reglamento. El producto fraccionado, deberá manipularse respetando todas las normas de higiene, procurando que su manipulación y exposición a condiciones ambientales desfavorables sea mínima.

Artículo 323. - Los pescados que se comercialicen para el consumo humano deberán estar refrigerados y exentos de quistes de parásito.

Artículo 324. - Los pescados frescos, frescos enfriados y congelados no deberán contener más de:

- a. 30 mg/100g de nitrógeno básico volátil total (NBVT) para peces no seláceos;
- b. 70 mg/100g de nitrógeno básico volátil total (NBVT) para peces seláceos;
- c. 20 mg/100g de histamina.

Título XIII

De los mariscos

Artículo 325. - Marisco es todo aquel animal invertebrado comestible que tiene en el agua su medio normal de vida. Comprende moluscos, crustáceos, equinodermos, tunicados y otros.

Artículo 326.- Los mariscos que pueden permanecer vivos fuera de su medio natural (bivalvos, crustáceos, equinodermos y tunicados), cuando se expendan en estado fresco, deberán ser conservados vivos hasta el momento de su venta.

Artículo 327. - Marisco fresco es aquel recientemente capturado y que no ha sido sometido a ningún proceso después de su extracción.

Artículo 328. - Marisco fresco enfriado es aquel que después de su extracción ha sido enfriado a una temperatura entre 0 y 3°-C, con el objeto de conservarlo durante su distribución.

Artículo 329. - Marisco congelado es aquel que inmediatamente después de su extracción ha sido procesado y sometido a una temperatura de -18°-C como máxima, medidos en su centro térmico.

Artículo 330. - Para evaluar el estado de frescura de los mariscos, deberán observarse las siguientes características: Moluscos bivalvos y gastrópodos:

- a. aspecto general: vivos, buen aspecto; b. olor: fresco y propio;
- c. estimulación física: cierre de valvas en bivalvos, retracción dentro o bajo la caparazón en gastrópodos.

Moluscos cefalópodos:

- a. aspecto externo: pigmentación muy definida con cromatóforos intactos; piel lisa, sana e intacta;
- b. olor: neutro;
- c. color: propio, carne blanca, firme y nacarado;
- d. tentáculos: bien adheridos al manto;

Crustáceos:

- a. aspecto general: vivos, buen aspecto, ausencia de melanosis;
- b. ojos: negros, brillantes y turgentes;
- c. membrana tóraco - abdominal: resistente, brillante y clara;
- d. olor: neutro; Equinodermos:

- a. aspecto general: vivos, buen aspecto;
- b. olor: propio;
- c. espículas: móviles y erectas.

Artículo 331. - Los mariscos que se comercialicen para el consumo humano deberán estar exentos de quistes de parásitos.

Artículo 332. - El Nitrógeno Básico Volátil Total (N.B.V.T), en mariscos frescos, enfriados y congelados con excepción de crustáceos, será de 30mg/100 gramos como máximo. En crustáceos no se debe sobrepasar los 60mg/100 gramos como máximo.

Artículo 333. - Los mariscos destinados al consumo humano no podrán contener más de 80 mcg/100 g de producto de veneno paralítico de moluscos (VPM) ni más de 20 mcg/g de producto de veneno amnésico de los mariscos (VAM) ni dar positiva la prueba del bioensayo para toxina diarreica de los mariscos (VDM). En las áreas declaradas como afectadas por marea roja por la autoridad sanitaria, ésta establecerá, mediante resolución, las especies de mariscos cuya recolección o captura queda prohibida. En tales áreas, el Servicio de Salud podrá autorizar mediante resolución fundada, la recolección, captura y procesamiento industrial de mariscos contaminados con toxinas de marea roja en aquellos casos en que se demuestre que su procesamiento disminuye los niveles de toxina por debajo de los límites establecidos en el presente reglamento.

Artículo 334. - El marisco expuesto a posibles contaminaciones, sean naturales o provocadas por el hombre, deberá ser sometido a un proceso de purificación, debiendo la autoridad sanitaria controlar la inocuidad del producto purificado.

Artículo 335. - La instalación y funcionamiento de establecimientos destinados a la crianza, cultivo, engorda y purificación de mariscos destinados al consumo, así como los viveros dedicados a la comercialización de dichas especies, deberán ubicarse en lugares con agua limpia, cuyas condiciones microbiológicas permitan a los productos cumplir los requisitos establecidos en el Título V de este reglamento y contar con la autorización otorgada por el Servicio de Salud correspondiente.

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL
NORMA MEXICANA
NMX-Z-12/1-1987
MUESTRO PARA LA INSPECCION POR ATRIBUTOS-PARTE 1:
INFORMACION GENERAL Y APLICACIONES SAMPLING POR INSPECCION BY ATRIBUTOS-PART 1 GENERAL
INFORMATION AND APPLICATIONS DIRECCION GENERAL DE NORMAS
NMX-Z-12/1-1987

PREFACIO

Debido a la existencia y utilización en México de diferentes procedimientos y tablas de muestro para la inspección por atributos destinado a la aceptación de lotes de materias primas, artículos y productos determinados, tales como: Dodge-Romig, Philips SSS, MIL STD- 10SD, los fines de la inspección de calidad podrían haber tenido una validez precaria y objetable, a consecuencia de la relativa incompatibilidad para poder compararlos entre sí. Inclusive, la falta de unificación en la terminología de inspección provocaba dificultades de entendimiento entre inspectores e inspeccionados.

Por tal motivo con base en un trabajo presentado por el Subcomité de Estadística perteneciente al Comité Consultivo de Normalización Básica, con sede en el Consejo Nacional de Ciencia y tecnología y tomando en cuenta las opiniones expresadas por el sector industrial tanto público como privado, la Dirección General de Normas de la Secretaría de Industria y Comercio expidió en 1975, la Norma Oficial Mexicana DGN-R-18 Muestreo para la inspección por atributos partes I,II,III,IV y V (actualmente NOM-Z- 12) para coadyuvar la mutuo entendimiento sobre criterios unificados en la inspección entre proveedores y compradores.

La base estadística de esta norma es la misma adoptada por la Secretaría de la Defensa de los Estados Unidos de Norteamérica, contenida en su Norma MIL-STD-10SD misma que riginó sucesivamente la adopción mundial de estos conceptos por parte de la Comisión Electrotecnia Internacional (IEC) y de la Organización Internacional de Normalización (ISO) en sus normas IEC (1973) e ISO 2859 (19749) respectivamente. Con la entrada de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, la comercialización de productos tendrán como base de operación las normas internacionales por lo que las Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial ha revisado y actualizado el citado documento con el propósito de coadyuvar a implementar el mecanismo de certificación de productos conforme a norma facilitando con ello las actividades comerciales.

Con el propósito de homologar estos documentos con sus similares internacionales, la parte I de la edición 1975 ha sido cambiada para hacerla totalmente concordante con el texto de la norma ISO 2859 conservando las demás partes el mismo contenido. Para facilitar su manejo y aplicación, la nueva edición se ha reestructurado en 3 partes de acuerdo a lo siguiente:

- **NMX-Z-12/1-1987**

Cabe mencionar también de que este documento contiene la información, las definiciones y tablas de muestreo correspondientes a la norma de la ISO y además proporcionan en la parte 3 la descripción y uso de la “Regla de Cálculo para los planes de muestreo por atributos”, que es un dispositivo que facilita la elaboración de planes de muestreo.

- **NMX-Z-12/1-1987**

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta primera parte de la norma proporciona información general sobre los conceptos y los procedimientos básicos de muestreo en general y en especial, el muestreo por atributos, proporcionando los elementos para la aplicación apropiada de la inspección por muestreo, de gran utilidad para personal de los departamentos de control de calidad, diseño o ingeniería, personal que labora normas y especificaciones y en general a todas aquellas personas relacionadas con los problemas de inspección; dando a estas las bases y ejemplos para la toma de decisiones en el campo de la inspección por muestreo, ya sea en materias primas, materiales en proceso, componentes, productos y operaciones en las distintas fases de los procesos, así como en registros y procedimientos administrativos.

SECCION 1: INFORMACION GENERAL SOBRE INSPECCION DE MUESTREO**2 OBJETIVO DE METODO DE MUESTREO**

El objetivo de la inspección para la aceptación es la de decidir si una partida de producto debe o no ser aceptada, habiéndose fijado de antemano algunas características que definan el plan de muestreo entre las que se encuentran el nivel de calidad aceptable, la calidad límite y los riesgos del producto y del consumidor.

Existen tres posibles formas de seleccionar artículos para inspección:

- a) Inspección 100% en la cual se examinan todos los artículos producidos
- b) Muestreo basado en la teoría matemática de la posibilidad
- c) Muestreo porcentual, por ejemplo la inspección de un porcentaje determinado o bien verificación aleatoria ocasional.

El método (a) puede ser una labor sumamente laboriosa. Es muy costosa y se sabe que no siempre es completamente satisfactoria. Igualmente este tipo de inspección no es posible si el método de inspección necesita de pruebas destructivas. Probablemente la crítica más seria a este método es que parece desviar la responsabilidad de la calidad del productor al inspector. Se piensa que el inspector está allí para clasificar cosas, de tal manera que, lo que sucede en la producción no es de vital importancia. Se necesita decir con gran énfasis que este pensamiento es completamente erróneo.

- **NMX-Z-12/1-1987**

El inspector no tiene medios de incluir calidad en un producto si el producto no lo hace .El resultado de este sistema puede ser de un trabajo duro, de alto costo y pobre calidad para el consumidor. Asimismo debe entenderse que la inspección 100% puede formar una parte necesaria del proceso de inspección para proveedores y compradores en virtud de que existen muchos casos en los cuales no puede evitarse, como cuando se inspecciona para defectos críticos, como podrá aclararse en el estudio de esta parte .pero a menudo se ha observado que la inspección

100% no es sinónimo de 100% de certeza. Debe tenerse mucho cuidado si es necesario asegurarse que un lote esté completamente libre de defectuosas, los inspectores deben ser entrenados rigurosamente, tener equipo apropiado y destinarle un tiempo adecuado a su trabajo. Existen artículos importantes que pueden necesitar más de una inspección.

Algunos artículos son tan importantes que deben examinarse cada uno de ellos. Donde esto sucede, debe hacerse un esfuerzo real para asegurarse que el sistema diseñado descargue la responsabilidad de la calidad en el producto. Un método para hacer esto es tratar la inspección como si fuera una inspección por muestreo en la cual la muestra es el lote completo, en forma distinta a la selección 100% en artículos buenos o malos. Este idea se explica con más detalle en la en el inciso 9.

El método (b) tiene la desventaja comparada con la inspección 100%, que algunos de los artículos producidos no serán inspeccionados. Pero el riesgo incluido puede ser calculado exactamente, y elegir un plan que no permita más riesgo que el requerido.

Este método tiene el mérito de poner la responsabilidad de la calidad justa y honradamente donde corresponde con el producto. El inspector no será ya considerada de cómo el hombre que separa las cosas. El productor debe procurar que la calidad de su producto se la correcta, de otra manera se expondrá a mas problemas y costos con el rechazo de lotes. El resultado es que este método puede a menudo conducir a menos trabajo de inspección, menor costo y buena calidad para el consumidor.

El método (c) no se recomienda porque conduce a riesgos no calculados, y a menudo a altos riesgos injustificados; además no tiene base lógica para aceptar o rechazar el producto.

3 TIPOS DE INSPECCION POR MUESTREO

Existen varios esquemas, pero sólo uno será considerado en detalle en esta norma. No debe interpretarse como si los otros no fuesen importantes; lo que sucede es que propósito principal de esta norma es ayudar a usar las tablas de muestreo por atributos e inevitablemente debe darse el principal espacio a los métodos respectivos.

- **NMX-Z-12/1-1987**

3.1 Atributos o variables

El método o inspección por atributos consiste en examinar una unidad de producto o una característica y clasificarla como “buena” o “defectuosa “. la acción a tomar se decide contado el número de defectuosas encontradas. El método por variables consiste en realizar una o más mediciones sobre el artículo de tal manera que la información disponible indique cuando una dimensión. La decisión se toma sobre la base de cálculos realizados con las mediciones.

El método por variables tiene la ventaja de que, siempre que sean verdaderas ciertas suposiciones requiere un tamaño de muestra menor que el método por atributos para obtener un cierto grado de protección contra decisiones incorrectas. El método por atributos tiene la ventaja de que, es mucho más libre de suposiciones y también es más simple de usar. Su tamaño de muestra mayor puede quedar justificado por estas razones. El método por atributos se usa en las tablas de esta norma y se trata asimismo con detalle.

3.2 Inspección Continua o lote por lote

El método lote por lote supone que los artículos para inspección deben ofrecerse no en forma individual, sino en grupos. Dicho grupos de artículos se llama “ lote “ en algunos países o “partida”, en otros. En esta norma se usarán ambos términos indistintamente.

De cada lote se extrae una muestra y se inspecciona, como resultado se emite un dictamen del lote. Cada lote es tratado más o menos como unidad independiente aunque la regla para el dictamen, pueden variar algunas veces de acuerdo a los resultados de lotes vecinos.

Por el contrario, el método continuo trata sólo un artículo a la vez y no requiere de agrupado de artículos.

En las tablas de esta norma se usa el método de lote por lote y se trata así mismo en detalle en esta norma.

3.3 Inspección aislada o en secuencia

Si en el momento de la producción se va a ofrecer una secuencia de lotes, el resultado de la inspección de los primero lotes estará disponible antes de la fabricación de los últimos lotes. Es por lo tanto posible que la inspección puede influenciar la calidad de la producción. Por otro lado la inspección puede ser justamente un lote aislado, unos pocos lote aislados, o de lotes almacenados en el momento en que la producción ha terminado. Bajo estas circunstancias, no hay posibilidad de que la producción pueda influenciar la calidad a ofrecerse. NMX-Z-12/1-1987

Las tablas de esta norma están diseñadas principalmente para el primero de estos casos, y serán tratados con más detalle, con cuidado adecuado, asimismo, se pueden usar también para el segundo caso (véase inciso 37)

3.4 Inspección interna o externa (certificación)

El término inspección interna se utiliza para indicar inspección por un fabricante de su propio producto, esto puede usualmente ser considerado como un ejercicio de la economía; estos costos permiten reducir al mínimo los costos totales, por balancear los costos de posibles decisiones equivocadas contra los costos de inspección. Las tablas de esta norma se diseñaron especialmente para inspección externa, pero son también aplicables para inspección interna con modificaciones menores

4 UNIDAD DE PRODUCTO

Al usar inspección por atributos, es necesario contar cosas como el tamaño del lote, tamaño de la muestra, numero de defectuosas (1), etc. Este conteo se hace en términos de la unidad de productos. Usualmente la unidad de producto será un articulo simple (del lote que esta siendo inspeccionado) y cuando será un “artículo” puede usarse si se desea en lugar de “unidad de producto”

(1) En esta norma emplearán indistintamente los términos defectuosa o defectuoso, en el primer caso se usa para calificar a la unidad de producto y en el segundo se refiere al artículo, este último caso en razón de la costumbre La razón para introducir el término “unidad de producto” es que algunas veces se desea realizar la inspección por muestreo de un producto que o consiste de artículos individuales o en el que la entidad básica a inspeccionar consiste de un número de artículo.

CURVAS DE OPERACIÓN CARACTERISTICAS

Una curva de operación características (COC) es una gráfica que muestra lo que se espera que haga cualquier plan de muestreo en términos de aceptación y rechazo de lotes. Esto se aplica no solo a muestreo sencillo, sino también a planes de muestreo más complicados, como muestreo doble y múltiple, a ser discutidos más adelante

- **NMX-Z-12/1-1987**

Se puede operar un plan de muestreo sin conocer las propiedades de su COC. Sin embargo es necesario un claro entendimiento de las implicaciones de la COC para la aplicación inteligente del muestreo de aceptación.

Cada posible plan tiene su propia curva única, y es la comparación de las COC lo que permite que un plan de muestreo sea comparado con otro. Para un plan de muestreo particular, cada punto sobre la curva muestra un valor de porcentaje de defectuosas en la escala horizontal, y en la escala vertical el porcentaje de lotes que se espera sean aceptados,

CALIDAD PROMEDIO DE SALIDA (CPS) Y SU LIMITE (LCPS).

La idea de la calidad promedio de salida supone que todos los lotes rechazados son eficientemente clasificados y que todos los defectivos de ellos y todos los defectivos encontrados en los lotes aceptados son reparados o reemplazados por artículos buenos. Si estos lotes clasificados, perfectos son ahora aceptados y adicionados a los aceptados por el plan de muestreo, entonces para cualquier valor dado a la calidad de entrada (es decir la calidad ofrecida por el fabricante), la calidad promedio de los artículos de salida (es decir aquellos recibidos por el consumidor) puede determinarse como se muestra en el diagrama siguiente puesto que la clasificación 100% no es siempre perfecta, el resultado de esta determinación debe considerarse como precaución.

Si se calcula una serie de CPS para un plan determinado, bajo las condiciones mencionadas antes, para una sucesión de posibles valores de la calidad de entrada, se encontrará que la CPS tiene un valor bajo en porcentaje defectivo, cuando la calidad de entrada es muy buena, por haber pocos defectivos que encontrar, y también cuando la calidad de entrada es muy pobre, pues muchos de los lotes están sujetos a inspección 100% y los defectivos son sustituidos por artículos buenos; pero entre estos dos extremos se eleva el valor de la CPS, alcanzando un máximo cuando la calidad de entrada es algo peor que el NCA. A este valor máximo se le conoce como el límite de la calidad promedio de salida (LCPS) pues cualquiera que sea la calidad de entrada, la calidad promedio de salida no excederá este valor a la larga.

CALIDAD LÍMITE

Un valor de calidad limite, o CL, define un valor de la calidad tal que la producción a un nivel más malo tiene sólo una baja posibilidad de aceptación, usualmente elegida como un riesgo del consumidor del 10% (la calidad asociada siendo CL10) o del 5% (la calidad asociada siendo CL5) Debe enfatizarse que la CL no es un límite en el mismo sentido que el LCPS.

PROMEDIO DEL PROCESO

El promedio del proceso es la calidad promedio presentada en una serie de lotes, excluyendo los lotes reenviados. Es particularmente importante que esto no es algo, como el LCPS, o un valor de la CL que puede calcularse para un plan particular de muestreo, sino que se relaciona con lo que realmente se produce, independientemente de la inspección realizada. Generalmente, el cálculo de un promedio de proceso estimado no es una parte esencial de un esquema de muestreo. Sin embargo, el promedio del proceso es importante por si mismo. Tanto el inspector como el productor están interesados no solo en las decisiones lote a lote, sino también en el cuadro a largo plazo de la calidad de producción.

Es por consiguiente deseable mantener un registro del promedio global del proceso que está siendo alcanzado porque éste da una medida excelente de la calidad y es también información muy valiosa para aquellos que tengan que decidir que planes de muestreo deberán adoptarse cuando se diseñen y fabriquen productos similares en el futuro. El promedio de proceso estimado se encuentra dividiendo el número total de defectivos observados en las muestras de los últimos cinco lotes por el número de unidades de las mismas cinco muestras, multiplicado por 100. El número total de unidades será menor si el examen de algunas de las muestras ha sido cortado; por lo que, el corte de la inspección debe evitarse cuando se requiera un registro del promedio del proceso.

Cinco es el número recomendado de lotes si se requiere información actualizada acerca de lo que sucede en un momento dado. Se puede usar más de cinco lote si se desea información para el cálculo del promedio de un periodo más largo. NMX-Z-12/1-1987. No son necesarias reglas especiales cuando el muestreo es de la forma doble o múltiple. Se deben incluir todos los resultados observados en el número de lotes elegidos. Cuando se ha utilizado una forma de muestreo para algunos de los lotes y otra para otros lotes, los resultados pueden mezclarse en forma bastante segura. Ocasionalmente se hace la recomendación de que deben de excluirse los resultados anormales. Esta es una práctica peligrosa que debe ser usada muy cautelosamente. El único caso en que esta práctica puede ser adoptada con seguridad es si se conoce que los resultados anormales son debidos a una causa específica que se sabe se ha eliminado. Aún entonces, es necesario citar ambas cifras para indicar que esos defectivos existieron.

SELECCION DE UN PLAN DE MUESTREO.

Antes de seleccionar un plan de muestreo, es necesario conocer cinco aspectos, los que a continuación se expresan:

- 1) el nivel de calidad aceptable (NCA);
- 2) el nivel de inspección;

En general, estos dos aspectos se acuerdan entre proveedores y consumidor para cada producto en particular para iniciarse un contrato y permanecer constantes durante la vigencia del mismo. NMX-Z-12/1-1987

3) si va a utilizarse la inspección normal, rigurosa o reducida; esto se decide estudiando los resultados del muestreo de los últimos lotes, lo cual se explica posteriormente en forma detallada (capítulos 29, 30, 31 y 33) por el momento suponemos que va a utilizarse la inspección normal.

4) si va utilizarse el muestreo sencillo, doble o múltiple. Por el momento suponemos que va a utilizarse el muestreo sencillo; el tamaño del lote o partida. Ejemplo 9: Suponemos que el NCA es de 1.0, el nivel de inspección es II y el tamaño del lote es de 2500. Lo primero que se necesita es la letra clave correspondiente al tamaño de la muestra (usualmente llamada simplemente letra clave, para abreviar). Para un tamaño del lote de 2500 y un nivel de inspección II, la tabla 1 nos proporciona la letra clave K. En la tabla correspondiente (tabla II-A) encontramos que el

tamaño de la muestra para muestreo sencillo es de 125. Los NCA para una inspección normal aparecen a lo largo de la parte superior de la tabla y bajo el valor 1.0 encontramos los números 3 y 4 que aparecen bajo el encabezado Ac Re. El plan de muestreo correspondiente es: También se puede utilizar la tabla X-K-2, en la cual encontramos los mismos resultados.

Tamaño de la muestra 125; así como los números de aceptación y rechazo que son 3 y 4 respectivamente. Ejemplo 10: Suponemos que el NCA es de 0.40, que el nivel de inspección es de I y que el tamaño del lote es de 230. La tabla I nos proporciona E como la letra clave. Al utilizar la tabla II-A encontramos que no hay números de aceptación y rechazo correspondientes a la letra clave E y un NCA de 0.40 pero encontramos una flecha hacia abajo la cual nos dirige hacia los números de aceptación y rechazo 0 y 1 que pertenece a la letra clave G; el plan de muestreo correspondiente es: También se puede utilizar la tabla X-E-2 pero esta página no cuenta con una columna para un NCA de 0.40. En su lugar aparece el símbolo de un triángulo invertido que corresponde a NCA menores de 1.0. NMX-Z-12/1-1987

Este triángulo nos conduce a la nota situada en la parte inferior, la cual dice; “Utilícese el siguiente tamaño de muestra correspondiente a otra letra clave para la cual estén disponibles números de aceptación y rechazo.

Si se considera al triángulo como si fuera una cabeza de flecha, está apunta hacia el borde de la página que debe voltearse. Esto nos conduce a la tabla X-F para la cual una vez más no se proporciona un NCA de 0.40 esta tabla a su vez nos conduce a la tabla X-G para encontrar el mismo plan de muestreo ya encontrado en la tabla II-A.

Es muy importante recordar que si el triángulo que apuntan hacia arriba, el significado es similar. Los triángulos apuntan, una vez más, hacia el borde de la página que debe voltearse.

Ejemplo 11: Supongamos que el NCA es de 0.015, que el nivel de inspección es III y que el tamaño del lote es de 120. La tabla I nos proporciona G como la letra clave, pero al referirnos a las tablas, una flecha (o una serie de triángulos) nos conducen hasta letra P antes de que encontremos un plan. El plan encontrado tiene un tamaño de muestra de 800, el cual exceda el tamaño del lote.

En este casos debe de tomarse el lote entero (120) como muestra. Los números de aceptación y rechazo correspondientes son 0 y 1.

Se establece en la parte 2 de esta norma que los valores de NCA correspondientes a 10 o inferiores a éste, pueden expresarse en porcentaje de defectuosas o en defectos por cien unidades; en tanto que los valores superiores a 10 pueden únicamente expresarse en defectos por cien unidades. Debe decidirse en primer término si es adecuado expresar la inconformidad en porcentaje de defectuosas o en defectuosos por cien unidades para cada caso en particular; a continuación debe definirse el NCA en términos de esta decisión. Por esta razón los ejemplos 9, 10 y 11 están incompletos; ya que los valores de NCA se toman como números puros y, en consecuencia, los números de aceptación y de rechazo se toman también como números puros. Los ejemplos sirven para demostrar cómo obtener un plan de muestreo de las tablas, pero en la práctica carecen de sentido por ser incompletos. Ejemplo 12: En el ejemplo 9, con un NCA de 1.0 el plan de muestro fué:

Debe, sin embargo, definirse el NCA en términos de porcentaje de defectuosas o defectuosos por cien unidades. NMX-Z-12/1-1987 Si el NCA fuera de 1.0 defectos por cien unidades, el plan de muestreo sería: Las tablas como se verá posteriormente, se utilizan exactamente en la misma forma en cualquiera de los dos casos.

METODOS PARA REDUCIR LOS RIESGOS

Siempre habrá riesgos en la inspección por muestreo, tanto en lo que se refiere a la aceptación de lotes malos como al rechazo de lotes buenos, pero estos riesgos deberán ser tan pequeños que sean tolerables y esto se logra seleccionando en forma adecuada el NCA y el nivel de inspección. NMX-Z-12/1-1987

Si el fabricante o el consumidor consideran en un momento dado que el riesgo que están tomando es muy grande, sería bueno comprobar si se han seleccionado en forma adecuada el NCA y el nivel de inspección, pero en la parte restante de este capítulo, se supondrá que se han seleccionado en forma adecuada y que no hay necesidad de modificarlos.

El fabricante tendrá interés en reducir los riesgos cuando la calidad sea mejor que el NCA pero no tiene derecho a ninguna reducción del riesgo en otra forma. El consumidor tendrá un especial interés en los riesgos cuando la calidad sea más mala que el NCA ya que si la calidad es mejor que el NCA, está obteniendo la calidad requerida.

Hay cuatro métodos que pueden utilizarse para reducir los riesgos para ambas partes: El primer método consiste en mejorar la calidad de la producción. Esto parece ser demasiado obvio como para que valga la pena decirlo pero es sorprendentemente fácil que durante las discusiones sobre planes de muestreo, COC, procedimiento de cambio, etc. se olvide la sencilla regla de que un porcentaje bajo de defectuosas en la producción proporciona al consumidor lo que éste busca y le asegura al fabricante un alto porcentaje de aceptación.

El segundo método es aplicable únicamente en un caso en particular, pero constituye un caso que es muy probable que ocasione ansiedad, a saber: cuando el número de aceptación es 0. Los planes con un número de aceptación de cero poseen COC con una pendiente tan reducida que los grandes riesgos son inevitables.

Por esta razón en esta norma se permite una alternativa cuando las tablas conducen a un número de aceptación cero (siempre y cuando sea de común acuerdo entre fabricante y consumidor). Esta alternativa consiste en utilizar un plan de muestreo con el mismo NCA pero con un número de aceptación de 1, en vez de 0. En este caso hay un precio a pagar, ya que se requiere un tamaño de muestra aproximadamente cuatro veces más grande, pero los riesgos para ambas partes son mucho más reducidas, tanto que a menudo resulta conveniente. Puede reducirse algo

este precio mediante la adopción del muestreo doble o múltiple, cuando el número de aceptación para muestreo sencillo es 1, pero no cuando el número de aceptación es 0.

El tercer método consiste en considerar la posibilidad de aumentar el tamaño del lote. Si puede aumentarse lo suficiente el tamaño del lote como para dar lugar a un cambio de la letra clave y con ello a un aumento en el tamaño de la muestra, se reducirán los riesgos para ambas partes, puesto que un tamaño mayor de muestra da lugar a una COC con pendiente más pronunciada y las tablas están dispuestas de tal forma que esta curva es más alta que la anterior en la mayor parte de los puntos en donde la calidad es superior al NCA y más baja en la mayor parte de los puntos en donde la calidad es inferior al NCA. NMX-Z-12/1-1987

Desgraciadamente no es posible adaptar las tablas en forma de que estos elementos sean siempre como se desean sin que se pierdan al mismo tiempo otros elementos deseables. La figura 10 por ejemplo, muestra cuatro planes de muestreo normales relacionados con un NCA de 1.5% de defectuosas; para una calidad mejor que el NCA se ve que entre más grande es el tamaño de la muestra, más alto es el porcentaje de lotes que se aceptan, en tanto que para una calidad inferior (cuando el porcentaje de defectuosas es 2 veces o más que el NCA) la muestra más grande es la que rechaza más y la muestra más pequeña es la que rechaza menos (siendo deseable que el plan de muestreo rechace tan frecuentemente como sea posible, cuando la calidad es inferior al NCA). El punto de cruce de las curvas para tamaños de muestra de 32 y 50 no sería satisfactorio porque la calidad del lote es muy mala.

Puede objetarse la necesidad del aumento del tamaño de los lotes para lograr una mejor protección en el muestreo, ya que no siempre es fácil o razonable el cambiar el tamaño de los lotes, ya que deben fijarse los tamaños de los lotes de acuerdo con ciertos aspectos como son la continuidad y cantidad de la producción, que puede manejarse en un momento dado, problemas de transporte, problemas de control de inventario y así sucesivamente. Todo esto es cierto, sin embargo, vale la pena recordar que, a igualdad de los demás aspectos, puede ser provechoso aumentar el tamaño del lote desde el punto de vista de la inspección por muestreo.

Al examinar las alturas de las curvas en la figura 10, a dos, tres y cuatro veces el NCA debe recordarse que las curvas muestran únicamente parte del panorama o sea la parte correspondiente a la inspección normal. El porcentaje de lotes que se acepta, si la calidad es dos veces el NCA, es inferior a 80% para todos los planes de inspección normal de la NMX-Z-12/2. Dicho porcentaje de aceptación dará por resultado la implantación de la inspección rigurosa antes de que pasen muchos lotes.

- **NMX-Z-12/1-1987**

Bajo algunas circunstancias puede concluir que no vale la pena el término que dio la inspección por muestreo que involucra necesariamente la utilización de un programa completo de muestreo. Las partes que intervienen pueden entonces negociar a fin de seleccionar un plan directamente de las COC, pero cuando se adopta un enfoque de esta clase es necesario que las partes tengan conocimiento al respecto si es que ha de obtenerse una selección satisfactoria.

NORMA MEXICANA NMX-F-502-SCFI-2009 PRODUCTOS DE LA PESCA - SURIMI CONGELADO IMITACIÓN CANGREJO – ESPECIFICACIONES. FISHING PRODUCTS - FROZEN SURIMI MEAT CRAB IMITATION - SPECIFICATIONS

INTRODUCCIÓN

Las especificaciones del producto alimenticio elaborado con pasta de pescado deodorizada y decolorada, adicionada de saborizantes y colorantes imitación carne de cangrejo que se establecen en esta norma, sólo se satisfacen cuando en la elaboración se utilicen materias primas de calidad sanitaria, se apliquen buenas prácticas de manufactura, se realicen en locales e instalaciones bajo condiciones higiénicas que aseguren que el producto es apto para consumo humano, de acuerdo con la Secretaría de Salud.

OBJETIVO

La presente norma mexicana establece las características comerciales y sanitarias del surimi congelado imitación carne de cangrejo, para garantizar que el producto es apto para su consumo y no constituye un riesgo para la salud humana.

DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma se establecen las siguientes definiciones:

4.1 Aditivo alimenticio: Es cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento ni se usa como un ingrediente característico del alimento, que tiene o no valor nutritivo y cuya adición intencional al producto tiene un fin tecnológico con el objeto de proporcionar o intensificar el aroma, el color o el sabor para mejorar su estabilidad o conservación.

4.2 Agua potable: Se denomina al agua dulce apta para consumo humano que cumple con las especificaciones sanitarias establecidas en las normas oficiales mexicanas y por la Organización Mundial de la Salud.

4.3 Características sensoriales u organolépticas: Son aquellas cualidades organolépticas de un producto que pueden ser apreciadas por los sentidos de catadores especializados y que indican las modificaciones que va sufriendo el producto durante su periodo de conservación.

4.4 Sal: Es el producto constituido por cloruro de sodio de grado alimenticio y de calidad adecuada. Se presenta en forma de cristales incoloros, solubles en agua y de sabor salado franco.

4.5 Surimi congelado: Para efectos de esta norma se entiende por surimi congelado a la pasta de pescado la cual fue lavada, deodorizada y decolorada, a la cual se le adicionan saborizantes y colorantes permitidos por la Secretaria de Salud; sometida a una congelación rápida y conservada a -18°C.

4.6 Quemadura por congelación: Se refiere a la deshidratación superficial o quemadura por congelación de un producto causado por el flujo de aire interno de la cámara de refrigeración o congelación, que da lugar a sequedad, cambio de color, porosidad, así como oxidación enzimática del mismo.

5 CLASIFICACIÓN

5.1 Clasificación El producto objeto de esta norma (surimi congelado imitación carne cangrejo), destinado al consumo humano, de acuerdo con las especificaciones, se clasifica en un sólo grado de calidad, conforme a la clasificación obtenida de acuerdo a la tabla 1, debiendo obtener 85 puntos como mínimo.

6 PROCESO La tecnología del surimi permite utilizar especies marinas de bajo valor comercial, a condición de que éstas presenten buena aptitud gelificante y estabilidad durante su almacenamiento. Se entiende por surimi al concentrado de proteína miofibrilar de carne de pescado, obtenido de la eliminación de la fracción hidrosoluble muscular, a través de lavados con agua fría. Este concentrado no posee olor, ni sabor y tiene un color de blanco a grisáceo. Sirve de materia prima para la elaboración de imitaciones de patas de cangrejo, camarón y otras presentaciones con la adición de saborizantes y colorantes.

7 ESPECIFICACIONES

El producto objeto de esta norma mexicana debe cumplir con las especificaciones sanitarias que señale la Secretaría de Salud, así como las siguientes:

7.1 Características Sanitarias La materia prima destinada a la producción de surimi congelado imitación cangrejo debe tratarse con el mismo cuidado que el destinado al mercado de consumo en fresco. Debe ser de calidad sanitaria, libre de materia extraña y de deterioro considerable.

7.2 Características Sensoriales

7.2.1 Olor El olor es la sensación producida al estimular el sentido del olfato, el surimi congelado tiene olor característico del producto con los saborizantes adicionados, exento de olores extraños desagradables que denoten descomposición o contaminación.

7.2.2. Color El color característico del surimi congelado es blanco porque pasa por una etapa de decoloración. Se puede adicionar color rojo similar al producto de imitación (cangrejo o camarón).

7.2.3. Sabor Debe ser el característico del producto de imitación, pero exento de sabores desagradables.

7.2.4. Textura El surimi ya descongelado, debe ser de textura firme, suave al tacto y a la masticación.

7.2.5 Aspecto general El producto debe presentar un aspecto agradable, sin grietas, roto o aplastado, deshidratado o quemado.

7.3 Características Físicas y químicas El cangrejo de surimi congelado, debe estar sujeto a las tolerancias previstas en la tabla 1.

7.3.1 Contaminantes El producto objeto de esta norma mexicana, no debe sobrepasar los límites de contaminantes químicos y biológicos establecidos por la Secretaría de Salud.

7.3.2 Aditivos alimentarios El producto objeto de esta norma puede contener únicamente los aditivos alimentarios permitidos, en los límites establecidos por la Secretaría de Salud.

7.3.3 Materia extraña objetable El producto objeto de esta norma mexicana debe estar libre de insectos, pelos, excretas de roedores, así como de cualquier otra materia extraña que ponga en evidencia la falta de higiene en su preparación.

7.3.4 Microbiológicas El producto objeto de esta norma mexicana debe estar exento de microorganismos, parásitos, toxinas y demás sustancias tóxicas producidas por microorganismos en concentraciones que puedan representar un riesgo para la salud humana.

**NORMA DEL CODEX PARA LA HARINA DE TRIGO
CODEX STAN 152-1985**

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1 La presente Norma se aplica a la harina de trigo para el consumo humano, elaborada con trigo común, *Triticum aestivum* L. o con trigo ramificado, *Triticum compactum* Host., o una mezcla de los mismos, que ha sido preenvasada y está lista para la venta al consumidor o está destinada para utilizarla en la elaboración de otros productos alimenticios.

1.2 No se aplica:

- a ningún producto elaborado con trigo duro, *Triticum durum* Desf., solamente o en combinación con otros trigos;
- a la harina integral, a la harina o sémola de trigo entero, a la harina fina de trigo común *Triticum aestivum* L., o trigo ramificado *Triticum compactum* Host., o una mezcla de los mismos;
- a la harina de trigo destinada a utilizarse como aditivo en la elaboración de la cerveza o para la elaboración del almidón y/o el gluten;
- a la harina de trigo destinada a la industria no alimentaria;
- a las harinas cuyo contenido de proteínas se haya reducido o a las que, después del proceso de molienda, hayan sido sometidas a un tratamiento especial que no sea el de secado o blanqueado, y/o a las cuales se les hayan agregado otros ingredientes distintos de los mencionados en las secciones

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Definición del producto

Por harina de trigo se entiende el producto elaborado con granos de trigo común, *Triticum aestivum* L., o trigo ramificado, *Triticum compactum* Host., o combinaciones de ellos por medio de procedimientos de trituración o molienda en los que se separa parte del salvado y del germen, y el resto se muele hasta darle un grado adecuado de finura.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Factores de calidad – generales

3.1.1 La harina de trigo, así como todos los ingredientes que se agreguen, deberán ser inocuos y apropiados para el consumo humano.

3.1.2 La harina de trigo deberá estar exenta de sabores y olores extraños y de insectos vivos.

3.1.3 La harina de trigo deberá estar exenta de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos), en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

3.2 Factores de calidad – específicos

3.2.1 Contenido de humedad 15,5 % m/m máximo

Para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento, deberían requerirse límites de humedad más bajos. Se pide a los gobiernos que acepten esta Norma que indiquen y justifiquen los requisitos vigentes en su país.

3.2.2 Ingredientes facultativos

Los siguientes ingredientes pueden agregarse a la harina de trigo en las cantidades necesarias para fines tecnológicos:

- productos malteados con actividad enzimática, fabricado con trigo, centeno o cebada;
- gluten vital de trigo;
- harina de soja y harina de leguminosas.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

4.1 Enzimas Nivel máximo en el producto terminado

4.1.1 Amilasa fúngica de *Aspergillus niger* BPF

4.1.2 Amilasa fúngica de *Aspergillus oryzae* BPF

4.1.3 Enzima proteolítica de *Bacillus subtilis* BPF

4.1.4 Enzima proteolítica de *Aspergillus oryzae* BPF

4.2 Agentes para el tratamiento de las harinas Nivel máximo en el producto terminado

4.2.1 Ácido ascórbico L. y sus sales de sodio y potasio 300 mg/kg

4.2.2 Hidrocloruro de L.-cisteína 90 mg/kg

4.2.3 Dióxido de azufre (en harinas utilizadas únicamente para la fabricación de bizcochos y pastas) 200 mg/kg

4.2.4 Fosfato monocálcico 2 500 mg/kg

4.2.5 Lecitina 2 000 mg/kg

4.2.6 Cloro en tortas de alto porcentaje 2 500 mg/kg

4.2.7 Dióxido de cloro para productos de panadería crecidos con levadura 30 mg/kg

4.2.8 Peróxido benzoílico 60 mg/kg

4.2.9 Azodicarbonamida para pan con levadura 45 mg/kg

5. CONTAMINANTES

5.1 Metales pesados: La Harina de trigo deberá estar exenta de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

5.2 Residuos de plaguicidas: La harina de trigo se deberá ajustar a los límites máximos para residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

5.3 Micotoxinas: La harina de trigo deberá ajustarse a los límites máximos para micotoxinas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

6. HIGIENE

6.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de esta Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional de Prácticas Recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969) y otros códigos de prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean pertinentes para este producto.

6.2 En la medida de lo posible, con arreglo a las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.

6.3 Cuando se analice mediante métodos apropiados de muestreo y análisis, el producto:

- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
- deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y 3 Codex Standard 152-1985
- no deberá contener ninguna sustancia procedente de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.

7. ENVASADO

7.1 La harina de trigo deberá envasarse en recipientes que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutritivas, tecnológicas y organolépticas del producto.

7.2 Los recipientes, incluido el material de envasado, deberán estar fabricados con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso al que se destinan. No deberán transmitir al producto ninguna sustancia tóxica ni olores o sabores desagradables.

7.3 Cuando el producto se envase en sacos, éstos deberán estar limpios, ser resistentes, y estar bien cosidos o sellados.

8. ETIQUETADO

Además de los requisitos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985) deberán aplicarse las siguientes disposiciones específicas:

8.1 Nombre del producto

8.1.1 El nombre del producto que deberá aparecer en la etiqueta será “harina de trigo”.

8.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañan, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán ser sustituidos por una marca de identificación, siempre que tal marca sea claramente identificable con los documentos que acompañen al envase.

9. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo.



**APROBACION DEL PROGRAMA
CUESTIONES DE INTERES PARA EL COMITE PLANTEADAS EN LA COMISION
DEL CODEX ALIMENTARIUS Y OTROS COMITES DEL CODEX 8 22
INFORME SOBRE LAS ACTIVIDADES DE LA FAO; LA OMS Y OTROS
ORGANISMOS INTERNACIONALES**

EL PESCADO Y LOS PRODUCTOS PESQUEROS

- a) Proyecto de Directrices sobre Técnicas de Inspección 'para Bloques de Pescado Congelado Rápidamente
- b) Revisión de métodos de análisis estipulados en Normas del 131 Codex para el Pescado y los Productos Pesqueros
- c) Determinación de las proporciones de pescado fileteado_ y pescado picado Informe de la situación sobre la determinación del agua añadida/extraña Determinación del Contenido Neto de los Bloques de Pescado

INTRODUCCION

El Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros celebró su 19ª reunión en Bergen, Noruega, del 11 al 15 de junio de 1990 por cortesía del Gobierno de Noruega. La reunión fue presidida por el Sr. John Race, del Organismo Noruego de Control de los Alimentos. La reunión fue declarada abierta oficialmente por el Sr. Viggo Jan Olsen, Director General del Departamento de Pesca, quien dió la bienvenida a los participantes, poniendo de relieve la vasta participación de los países en desarrollo en esta reunión , así como de algunos países que acudían al Comité por primera vez. El Sr. Viggo Jan Olsen subrayó la importancia de las normas del Codex para el comercio internacional y recordó que Noruega apoyaba firmemente la labor de este Comité y de la Comisión, así como la colaboración con el GATT a fin de reducir los obstáculos no arancelarios en el comercio internacional. Puso de relieve la labor emprendida por este Comité y los importantes temas del programa previstos para la reunión, tales como el Código de Prácticas para la Acuicultura y los efectos que se esperaban obtener para mejorar la calidad del pescado y los productos pesqueros de este tipo de producción.

A la reunión asistieron delegaciones y observadores de los siguientes países: Argentina, Australia, Bélgica, Canadá, Cuba, China, Dinamarca, España, Estados Unidos de America, Finlandia, Francia, Indonesia, Irán, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Malasia, Marruecos, Mexico, Nueva Zelanda, Nigeria, Noruega, Portugal, Países Bajos, Reino Unido, República Democrática de Alemania, República Federal de Alemania, Senegal, Suecia, Suiza, Tailandia, Trinidad y Tabago, Uganda y Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. Asistieron también observadores de las siguientes organizaciones internacionales: MARINA= Internacional y CEE.

En el Apéndice I de este informe figura la lista de participantes, incluidos los funcionarios de la FAO y la OMS.

APROBACION DEL PROGRAMA (Tema 2 del programa) El Comité tuvo a la vista el documento CX/FFP 90/1, el programa provisional de la reunión. El Comité aceptó la propuesta del Presidente de examinar el tema 20 del programa (otros asuntos) como cuestión específica debatida en la primera reunión del Comité del Codex para America del Norte y el Pacífico Sudoccidental sobre "Procedimientos de Inspección para el Pescado y los Mariscos".

El Comité aprobó el programa provisional como programa de la reunión.

CUESTIONES DE INTERES PARA EL COMITE PLANTEADAS EN LA COMISION DEL CODEX ALIMENTARIUS Y OTROS COMITES DEL CODEX (Tema 3 del programa)

El Comité tuvo ante sí los documentos de trabajo CX/FFP 90/2 (Cuestiones de interés) y el documento de sala Ng 1 sobre niveles de orientación para el metilmercuro en el pescado. El Comité observó que algunas cuestiones del citado documento constituirían objeto de debate AVPAG como temas específicos del programa, mientras que otros asuntos se incluían en el documento de trabajo para información.

Revisión de las disposiciones de Etiquetado para el Pescado y los Pesqueros Se informó al Comité de que en la Norma para el Atún y el Bonito en Conserva en Agua o Aceite, la Comisión había convenido en aprobar todas las disposiciones de etiquetado, a excepción de las del peso escurrido. El peso escurrido no estaba incluido entre los requisitos de la Norma, por lo que la cuestión quedaba en suspenso, habida cuenta de la revisión de la ratificación por el Comité del Codex sobre el Etiquetado de los Alimentos. El Presidente se encargaría de presentar directamente esta cuestión al CCFL.

El empleo de EDTA en los mariscos en conserva Se informó al Comité de que esta cuestión se estaba examinando en el Comité Coordinador del Codex para Asia, y observó que el EDTA estaba incluido en la Norma del Codex para los Camarones en Conserva. Se decidió examinar la cuestión del EDTA para los mariscos en conserva en relación con el tema 20 del programa. Dirección de Industrias Pesqueras de la FAO

Se informó al Comité de las conclusiones de la Comisión Asesora Europea sobre Pesca Continental (CAEPC) acerca de algunos factores que repercuten en la distribución y eliminación de sustancias terapéuticas en el pescado y sobre su recomendación de colaborar con otros grupos interesados en este asunto, como el CCFPP y el CCRVDF, a fin de evitar la superposición y duplicación de trabajos entre los órganos de la FAO. El Comité observó que era oportuno examinar este asunto en relación con el tema 10 sobre la acuicultura.

Informe sobre la aceptación de normas del Codex para el pescado y los productos pesqueros Se informó al Comité de que el estado de aceptación de las normas del Codex a nivel mundial y regional estaba publicado en el Resumen de las Aceptaciones, Parte I, Rev. 4, que estaba actualizado hasta diciembre de 1988. De un breve análisis de la aceptación de las normas para el pescado se deducía que, en general, el nivel de las aceptaciones era bajo, pero que el mayor número de aceptaciones por los estados miembros correspondía a la forma de aceptación de "libre distribución". Se informó al Comité de que esta forma de aceptación era muy importante para la política futura de aceptación de normas del Codex, a fin de aumentar el número de aceptaciones y facilitar la comercialización de productos que se ajustaran a las normas del Codex. En este sentido la Comisión había cambiado el procedimiento para la aceptación de los LMR para residuos de plaguicidas y de medicamentos veterinarios y convenido en que las modalidades de aceptación deberían limitarse a la plena aceptación y la libre distribución. El procedimiento

para la aceptación de normas del Codex había sido también objeto de cambios para que las agrupaciones económicas .AVPAG regionales pudieran aceptar normas del Codex en los casos en que sus propios estados miembros les hubieran transferido competencia en la materia.

El representante de la CEE informó al Comité de que se había elaborado una propuesta para un reglamento del Consejo sobre la aceptación, por parte de la Comunidad Europea, de normas del Codex para productos alimenticios y sobre los límites máximos para residuos de plaguicidas límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios, a fin de facilitar el procedimiento de aceptación en función del texto revisado, aprobado por la Comisión, sobre la aceptación de normas por agrupaciones económicas regionales.

La delegación de Suiza informó al Comité de que entre el elevado número de aceptaciones de normas del Codex que Suiza había comunicado no figuraban las normas para el pescado o la carne, debido a que estos productos planteaban algunos problemas. La mencionada Delegación expresó la opinión de que la cuestión incluida en el tema 5, sobre la posible revisión y simplificación de la Norma del

Codex para el Pescado y los Productos Pesqueros podría ayudar a resolver estos problemas. Niveles de orientación para el metilmercurio en el pescado Se informó al Comité de que los niveles de orientación -pare el metilmercurio en el pescado habían sido aprobados por la Comisión en el Trámite 5. Habían sido examinados luego por el Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos y adelantados al Trámite 8, bien entendido que se solicitaría el asesoramiento del CCFPP sobre la aplicabilidad de los dos niveles de orientación, así como la conveniencia de analizar el metilmercurio en contraposición al contenido total de mercurio.

La Secretaría informó de que la cuestión general sobre la aplicación de los niveles de orientación para los contaminantes en el comercio internacional se había remitido al Comité Ejecutivo y que este asunto estaba incluido en el programa y se examinaría en la 37 1 reunión del Comité Ejecutivo.

La delegación de Estados Unidos puso reparos a la aplicación de estos niveles de orientación en el comercio internacional, y animó a que se hiciera un minucioso examen jurídico de esta cuestión. Informó al Comité de que a raíz de un estudio realizado en los Estados Unidos en los años setenta se había fijado un nivel de 1 mg/kg de metilmercurio, y que los nuevos estudios que se realizaran sobre la base del aumento y variación del consumo de pescado podrían conducir a distintos niveles de orientación en ese país. La delegación señaló que los niveles propuestos por el Codex podrían no ser aceptables, pudiendo convertirse en un obstáculo para el comercio. La delegación de Estados Unidos se declaró favorable al análisis sobre la base del metilmercurio.

La delegación de Suecia, apoyada por las delegaciones de Suiza, los Países Bajos, la República Federal de Alemania, Tailandia y Francia, declaró que la lista de especies de peces depredadores debería ser específica. Algunas delegaciones sugirieron que se ampliara esa lista. La delegación de Suecia expresó la opinión de que era más apropiado establecer dos niveles de orientación para el metilmercurio, considerando que el mercurio se encuentra en el pescado principalmente en su forma orgánica. La delegación de la República Federal de Alemania informó al Comité de que, en su país, se habían adoptado dos niveles de orientación, refiriéndolos al contenido total de mercurio, lo cual permitía establecer métodos de análisis más practicables para el control de laboratorio.

Este último punto obtuvo el apoyo de la delegación de Tailandia. La delegación del Canadá, apoyada por la de Estados Unidos de América, señaló que el Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros había examinado este asunto en las dos reuniones anteriores y había decidido que los niveles de orientación para el metilmercurio en el pescado no eran apropiados, por lo que ambas delegaciones se opusieron a la solución de los "dos niveles". El Comité convino en informar al Comité Ejecutivo de que, remitiéndose a las dos precedentes conclusiones, el CCFPP seguía oponiéndose a los niveles de orientación. El Comité afirmó que había muchas cuestiones que habían quedado sin respuesta y que era preciso seguir trabajando para determinar cuáles eran los tipos de pescado a los que se aplicaban los distintos niveles. Por tanto, los niveles de orientación deberían devolverse al Trámite 6 y pedir que se formularan observaciones al respecto. Algunas delegaciones declararon su preferencia por que se expresaran los niveles de orientación como contenido total de mercurio. El Comité pidió al Comité Ejecutivo que determinara si los niveles de orientación eran de hecho normas implícitas, aunque no estuvieran sometidos a aceptación. La delegación de Suiza se mostró favorable a la posición del Comité, pero le informó de que, si bien algunos países habían fijado niveles de orientación, Suiza no había tomado aún decisión alguna sobre el particular, en espera de una resolución de la Comisión del Codex Alimentarius sobre la fijación de un nivel de orientación para el mercurio a fin de armonizar los límites nacionales. La delegación señaló que se debía tomar una decisión sobre este asunto.

EXAMEN DE LAS NORMAS DEL CODEX PARA EL PESCADO Y LOS PRODUCTOS PESQUEROS EN RELACION CON LA PRESENTACION. SU IDONEIDAD Y POSIBLE REVISION

El Comité tuvo ante sí el documento CX/FFP 90/4 preparado por Canadá, Islandia, Noruega y los EE.UU. Representantes de estos países se habían reunido por propia iniciativa en abril de 1989 y el documento presentado fue el resultado de los debates que se tuvieron en aquella reunión. El documento fue presentado por la delegación del Canadá y en él se hacía referencia a los problemas con que se enfrentaban los países al aceptar normas en los casos en que las normas contenían material amplio y detallado no relacionado directamente con la protección del consumidor. La mayoría de las leyes y reglamentos alimentarios nacionales no contenían disposiciones de ese tipo. La delegación del Canadá hizo referencia a anteriores recomendaciones de la Comisión en su 15 2 y 16 2 periodos de sesiones (1983, 1985) de limitar la cantidad de detalles en las normas del Codex, así como simplificar las normas omitiendo detalles relativos a las dimensiones, los cuadros de defectos, las formas de presentación, etc. La delegación observó que, en lo que atañe a las normas para el pescado, había habido, de hecho, una tendencia a aumentar la cantidad de detalles incluidos en las mismas. La delegación del Canadá afirmó que las actuales propuestas se basaban en un análisis de las medidas adoptadas por los gobiernos para prohibir la importación de pescado y productos pesqueros. Se trataba principalmente de cuestiones de higiene e inocuidad, descomposición, contaminación microbiana de los envases y fraude económico. Estos aspectos estaban insuficientemente regulados en las normas del Codex. En cambio, se detallaban considerablemente sectores en los que los gobiernos no habían tomado medida alguna.

Estas propuestas fueron acogidas favorablemente en principio, por las delegaciones de Japón, Suecia, Países Bajos, el Reino Unido y Dinamarca. La delegación de Suecia señaló la necesidad de que las normas del Codex se utilizaran para evitar la proliferación de normas regionales, y que ello podía lograrse eliminando algunos detalles excesivos. Haciendo referencia a la cooperación de la Comisión del Codex Alimentarius con el GATT en el contexto de la actual Ronda Uruguay, la delegación señaló que el Comité Coordinador del Codex para Europa, en su reciente 17^a reunión había expresado reservas acerca del empleo de normas dentro del ámbito del GATT en los casos en que las normas del Codex no hubieran sido aceptadas por sus estados miembros. La delegación hizo notar además que el bajo nivel de aceptación oficial de las normas no significaba que las normas del Codex no se utilizaban; de hecho se utilizaban al momento de redactar reglamentos nacionales y en el comercio. La delegación de la República Federal de Alemania puso algunas reservas acerca de propuestas que figuraban en el documento CX/FFP 90/5, e hizo alusión a las necesidades de países en desarrollo de poder hacer referencia a las normas del Codex, y en particular a los cuadros de defectos, para tener una indicación de los requisitos de los países importadores. La delegación recordó los esfuerzos hechos en los últimos años en esta dirección y propuso que se enviara una circular a los gobiernos pidiéndoles sus opiniones sobre el particular antes de seguir adelante.

El Comité tomó nota del apoyo concreto prestado por la mayoría de las delegaciones que - se declararon a favor de las propuestas que figuran en el documento CX/FFP 90/4, y convino en que las normas se centraran sobre aspectos que aseguraran la protección del consumidor y la facilitación del comercio en este sector. Convino también en que habría que eliminar la mayoría de los detalles de calidad que actualmente figuran en las normas del Codex y transferirlos a los códigos de buenas prácticas de fabricación, y que era preciso enviar una circular a los gobiernos para pedirles sus puntos de vista y confirmar este nuevo enfoque. Hizo también referencia a la necesidad de establecer una orientación uniforme para los procedimientos de inspección, incluida la evaluación sensorial.

A la luz de su examen del Proyecto de Norma General para Filetes de Pescado Congelados Rápidamente (véase más adelante), el Comité convino en que era conveniente revisar todas sus normas siguiendo criterios análogos. No obstante, se señalaron dos problemas en particular: la necesidad de establecer lo antes posible procedimientos uniformes para la inspección sensorial y física; y la necesidad de determinar la forma de transferir a textos de referencia, tales como los códigos de prácticas, la descripción detallada de defectos comerciales y estéticos.

El Comité aceptó la oferta del Canadá de preparar proyectos de revisiones de todos los textos existentes, en colaboración con la República Federal de Alemania, Noruega y EE.UU. que formarían un grupo de redacción, y de traducirlos y distribuirlos a los gobiernos miembros para que enviaran observaciones bastante antes de la próxima reunión del Comité.

Al tomar nota de las repercusiones que tendría esta revisión para el trabajo de la Comisión en general, el Comité convino en que se informara al Comité Ejecutivo de la orientación y medidas tomadas al respecto, y propuso que la cuestión se examinara específicamente en el próximo periodo de sesiones de la Comisión.

COMPOSICION ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.2 Ingredientes facultativos: El Comité mantuvo el texto vigente. La delegación de Portugal observó que los "aditivos alimentarios" eran también ingredientes facultativos y que debían indicarse junto con la forma de presentación. El Comité, remitiéndose a la estructura de las normas del Codex que figuran en el Manual de Procedimiento, decidió no adoptar esta propuesta.

3.3 Producto terminado

3.3.1 Aspecto

La delegación de la República Federal de Alemania se declaró contraria a que se suprimieran los requisitos referentes a la presencia de espinas (espinas dorsales y costales) y otros criterios de calidad. El Comité, sin embargo, aceptó el texto revisado propuesto. Las delegaciones de Argentina y Francia señalaron a la atención de los presentes la necesidad de traducir el término inglés "exempt" con el equivalente a "libre de" o "ne doit pas contenir" en español y francés respectivamente.

3.3.2 Olor y textura

Algunas delegaciones sugirieron que se incluyera la carne dura como uno de los defectos de los filetes de pescado descongelados (3.3.2.1), y algunos pusieron reparos a que se incluyera la carne gelatinosa. El Comité acordó mantener el texto revisado propuesto para la sección 3.3.2.1. Las delegaciones de Dinamarca y Estados Unidos declararon que el método para la cocción de filetes de pescado (que figura en el Anexo A) era inadecuado y que era preferible utilizar los métodos oficiales de la AOAC que incluían el escalfado y la cocción en horno de microondas. El Comité convino en mantener por el momento el texto de la sección

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

El Comité tomó nota de que el Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos había aprobado anteriormente dosis de 10 g/kg del contenido total de fosfatos, para tener en cuenta aproximadamente 5 g/kg de fosfatos presentes naturalmente, y enmendó, en consecuencia, el Proyecto de Norma.

Como enmienda de consecuencia, se incluyó una disposición de 5 g/kg de alginato de sodio, tras haber aprobado una análoga disposición en la Norma del Codex para Bloques de Pescado Congelados Rápidamente. La delegación de Suiza confirmó su reserva contra el empleo de fosfatos en productos de pescado congelado.

5. HIGIENE Y MANIPULACION

La delegación del Canadá; declaró que esta sección se había vuelto a redactar para poder incluir automáticamente en la norma las recomendaciones del Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos y de otros Comités del Codex competentes. Algunas delegaciones pusieron reparos a que se suprimieran las referencias a las "materias objetables" y afirmaron que la sección 5.1 debía ampliarse para que reflejara las buenas prácticas de fabricación. Al observar el Comité que las materias objetables no afectaban necesariamente a la salud, y que

las buenas prácticas de fabricación quedarían en todo caso reguladas mediante la ampliación del Código de Prácticas, convino en mantener el proyecto de texto revisado, pero poniéndolo entre corchetes.

El Comité examinó detalladamente la sección 5.2, y observó que debía hacerse referencia a las decisiones de la Comisión del Codex Alimentarius y no a las de los distintos órganos auxiliares. Convino además en que debía hacerse referencia a las normas, y no a las directrices, elaboradas para la contaminación microbiana, otros contaminantes y peligros para la salud, tales como las biotoxinas. A este respecto se observó la posibilidad de establecer una subsección aparte para las biotoxinas.

El Comité invitó a los comités competentes del Codex a que elaboraran normas o límites máximos aplicables al pescado y los productos pesqueros en estos sectores, y señaló que sería conveniente que esa tarea se llevara a cabo en colaboración con el Comité de Pesca.

6. ETIQUETADO

El Comité tomó nota de que las directrices recientemente adoptadas en el Manual de Procedimiento, 7ª edición, simplificaban en gran medida la presentación de información en esta sección.

6.1 Nombre del alimento

La delegación del Reino Unido preguntó si la Norma General para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados requería que el empleo de fosfatos y alginatos se reflejara en el nombre del alimento. Se informó al Comité de que no parecía que fuera este el caso.

6.3 Contenido neto

Algunas delegaciones hicieron referencia a los distintos requisitos nacionales referentes a la declaración del peso neto de los productos glaseados, pero convinieron en mantener la redacción del Proyecto de Norma.

6.6 País de origen

La delegación de Argentina observó que en su país se exigía que se indicara claramente el país de origen.

6.12 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La delegación de los Países Bajos, haciendo referencia a sus observaciones presentadas por escrito, declaró que "el contenido neto" debería figurar siempre en los envases no destinados a la venta al por menor. Otras delegaciones señalaron problemas que se planteaban en relación con la identificación del lote y la declaración del "nombre y dirección". El Comité decidió, sin embargo, mantener el texto vigente y recomendó que las delegaciones que lo desearan, presentaran los específicos que tuvieran al Comité del Codex sobre el Etiquetado de los Alimentos.

7. TOMA DE MUESTRAS, EXAMEN Y ANALISIS

7.1 Toma de muestras

El Comité tomó nota de que las disposiciones revisadas se basaban en unidades de muestra equivalentes al envase primario, y que la Norma CAC/RM 42 tenía distintas tablas de toma de muestras basadas en el tamaño del envase.

7.2 Examen sensorial y físico

Se señaló que en el futuro tal vez debería hacerse referencia a procedimientos armonizados de examen e inspección (véanse los párrs. 151-152).

7.3 Peso neto

Se convino en incluir el método que se estaba preparando para la determinación del peso neto de productos glaseados (véase el párr. 139).

7.4 Procedimiento al trasluz

El Comité tomó nota de las preocupaciones expresadas por las delegaciones de los Países Bajos y Noruega, de que en el examen para los parásitos por el procedimiento al trasluz no se hacía referencia a ninguna de las disposiciones de la Norma referentes a la salud, y que para los fines estéticos bastaba un examen a simple vista. El texto fue ligeramente enmendado para mayor claridad.

8. CLASIFICACION DE DEFECTUOSOS

8.1 Deshidratación

Se convino en limitar la descripción de los ejemplos a los envases de 5 kg y menos.

8.3 Parásitos

Las delegaciones de Dinamarca, los Países Bajos y Noruega declararon que la ampliación del ámbito de aplicación de la Norma significaba que otras especies incluidas en ella no cumplirían con el requisito vigente, por lo que sugirieron que se suprimiera la sección 8.3. Otras delegaciones señalaron que, en consecuencia, el requisito "razonablemente exentos de parásitos" de la sección 3.3.1 quedaría sin definir y expuesto a distintas interpretaciones.

El Comité convino en poner esa sección entre corchetes para examinarla más adelante, y señaló que la cuestión debería abordarse o en la norma, o en un código de prácticas, o bien en el contexto de los Procedimientos Uniformes de Inspección (véase el tema 20).

8.4 Espinas

El Comité tomó nota de que la definición de los defectos se refería solamente a los envases designados como "sin espinas" y convino con los puntos de vista de algunas delegaciones de que el requisito que figuraba en el documento CX/FFP 90/5 Add.1 resultaba demasiado limitado. El Comité acordó mantener la definición que figuraba en el Apéndice VI de ALINORM 89/18.

8.6 Textura

El Comité convino en estipular que toda la unidad de muestreo cumpliera con los requisitos para el olor y la textura. Las delegaciones del Canadá y Dinamarca declararon que esta medida era tal vez demasiado rigurosa y que se Necesitaba cierta tolerancia.

ESTADO DE TRAMITACION DE LA NORMA

El Comité decidió devolver el Proyecto de Norma al Trámite 6 del Procedimiento, habida cuenta del considerable alcance de los cambios realizados y pedir, en consecuencia, a los gobiernos que formularan más observaciones al respecto. El Proyecto de Norma revisada figura como Apéndice II de este informe.

OTROS ASUNTOS (Tema 20 del programa)

a) El EDTA en los mariscos en conserva 146. La delegación de Tailandia hizo referencia al empleo del ácido etilendiaminetetracético (EDTA) y sus sales como aisladores y estabilizadores del color en los mariscos en conserva. La delegación propuso, en particular, que la Norma para la Carne de Cangrejo en Conserva debería enmendarse respecto de las disposiciones para los aditivos alimentarios, a fin de permitir el uso de EDTA disódico cálcico en una dosis de hasta 250 mg/kg, para armonizar esta Norma con la Norma para los Camarones en Conserva.

El Comité convino en recomendar a la Comisión que enmendara la Norma y pedir que se formularan observaciones sobre el anteproyecto de enmienda tal como figura en el Apéndice IX en el Trámite 3.

b) Inspección de los mariscos en los Estados Unidos de América 148. La delegación de los Estados Unidos presentó una breve descripción de la Iniciativa Conjunta de la Administración Estadounidense de Alimentos y Medicamentos y del Servicio Nacional Estadounidense de Pesquerías Marinas. La Iniciativa consistía en un programa de inspección voluntario pero supervisado por el gobierno, basado en el concepto de los sistemas de análisis de riesgos y de los puntos críticos de control (HACCP), para asegurar la calidad e inocuidad del producto terminado. La Iniciativa, que se encuentra actualmente en fase de diseño y ensayo, entraría en pleno funcionamiento en enero de 1991.

Se observó que esta iniciativa de inspección se aplicaba a los procedimientos de ese país, para regular tanto el mercado nacional como el de exportación, en cuyo caso el certificado de exportación formaría parte de la iniciativa, y de ella podían también servirse los estados que desearan exportar productos a los Estados Unidos. Se distribuyó entre las delegaciones un pequeño folleto descriptivo.

El observador de la CEE informó al Comité de que, como consecuencia de una resolución del Consejo de Ministros, a partir del 12 de enero de 1992 todos los controles sanitarios sobre productos alimenticios quedarían eliminados dentro de las fronteras de la comunidad, y que la CEE estaba determinando medios y maneras para asegurar el control de la elaboración inocua de los alimentos, utilizando técnicas análogas al sistema de HACCP. La delegación de Suecia observó que en su país se había practicado durante muchos años el autocontrol en la industria alimentaria, basado sobre técnicas análogas, y que actualmente era obligatorio.

c) Procedimientos de Inspección para el pescado y los mariscos El Comité tomó nota de los debates que se habían sostenido sobre este tema en la primera reunión del Comité Coordinador para América del Norte y el Pacífico Sudoccidental (ALINORM 91/32, párrs. 84-85). Tomó también nota del interesante documento de trabajo preparado sobre este tema (CX/NASWP 90/12), que se había distribuido como documento de sala Ng 6. El Comité apoyó vivamente la conclusión del Comité Coordinador de que se formara una consulta de expertos para examinar los múltiples problemas relacionados con la inspección del pescado en los sectores de inspección sobre inocuidad y descomposición, control de los recursos, protección del medio ambiente y del hábitat y medidas de cuarentena.

Con relación a los debates anteriores acerca de los temas 5 y 6 del programa, el Comité acordó que era preciso hacer hincapié sobre procedimientos uniformes para la evaluación sensorial del pescado y los productos pesqueros a fin de complementar las normas y asegurar su aplicación uniforme. Se convino en que incumbía al CCFPP la responsabilidad principal en este sector. El Comité pidió a la Secretaria que explorara la posibilidad de contratar a un consultor que preparara un documento de base sobre procedimientos prácticos de evaluación sensorial, para utilizarlos en el comercio internacional, y examinarlo en la próxima reunión del Comité. Debería pedirse al consultor que, durante la fase inicial del trabajo, se pusiera en contacto con las autoridades encargadas de la inspección del pescado de determinados países y, más tarde, con todos los países, mediante una circular. El observador de la CEE hizo un breve resumen de los cambios realizados en la Comunidad en lo que respecta a los protocolos de inspección sensorial, lo que confirmó la necesidad de adoptar un enfoque práctico.

APENDICE II

ANTEPROYECTO DE NORMA GENERAL PARA FILETES DE PESCADO CONGELADOS RÁPIDAMENTE

1. AMBITO DE APLICACION

Esta norma se aplica a los filetes de pescado congelados rápidamente de las especies que se definen a continuación, destinadas directamente al consumo sit ulterior elaboración. No se aplica al producto cuando se indique que se destina a ulterior elaboración o a otros fines industriales.

2. DESCRIPCION

2.1 Definición del producto Se entiende por filetes congelados rápidamente las lonjas de pescado de dimensiones y formas irregulares separadas del cuerpo mediante cortes paralelos a la espina dorsal y los trozos cortados de dichas lonjas para facilitar el envasado, y elaborados de conformidad con la definición del proceso formulada en la sección

2.2 Definición del proceso

El producto, después de una preparación conveniente, se someterá a un proceso de congelación y deberá satisfacer las condiciones que se enuncian a continuación. Este proceso de congelación deberá llevarse a cabo en un equipo apropiado, de tal forma que se atraviese rápidamente la fase de temperatura de cristalización máxima. El proceso de congelación rápida no deberá considerarse completo hasta que, después de lograda la estabilización térmica, el producto no haya alcanzado, en el centro térmico, una temperatura de $-18\ 2\ C$ ($0\ 2\ F$).

Está permitida la práctica reconocida de descongelación y nuevo envasado de los productos, en condiciones controladas, seguida de la re aplicación del proceso de congelación rápida definido.

2.3 Presentación

Se permitirá cualquier forma de presentación del producto, siempre que: cumpla todos los requisitos de la presente Norma, y esté suficientemente descrita en la etiqueta para evitar que se confunda o induzca a error al consumidor.

Los filetes pueden presentarse como filetes sin espinas, siempre que en la supresión de las espinas se hayan quitado todas las espinas incluidas las branquiales.

3. COMPOSICION ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Materia prima

Los filetes de pescado congelados rápidamente se prepararán a partir de pescado sano de las especies apropiadas, de calidad apta para la venta en fresco destinada al consumo humano.

3.2 Ingredientes facultativos

Podrá añadirse sal de calidad alimentaria, siempre que el contenido total de cloruro sódico no exceda del 1% m/m.

3.3 Producto final

3.3.1 Aspecto

En el estado congelado, el producto final deberá estar libre de deshidratación profunda. En el estado descongelado, no deberá contener materias extrañas y deberá envasarse en envases designados "sin espinas", o "con espinas", y deberá estar razonablemente libre de parásitos.

3.3.2 Olor y textura (Estado descongelado)

Después de la descongelación,- el producto deberá estar libre de olores objetables y carne gelatinosa.

3.3.2.1 Olor y sabor (Estado cocido)

Si surgieran dudas después del examen de los olores en el estado descongelado, habrá que utilizar la cocción para que se caractericen mejor el olor y/o el sabor.

3.3.2.2 La descongelación y la cocción se efectuarán tal como queda establecido en el Anexo A.

3.3.3 Glaseado

Los filetes de pescado congelados rápidamente podrán estar glaseados por separado o en masa. Una vez glaseados, la capa de hielo deberá cubrir los filetes de modo que se reduzca al mínimo la deshidratación y la oxidación.

El agua empleada para el glaseado habrá de ser potable. Las normas de potabilidad no habrán de ser inferiores a las que figuran en la edición más reciente de las "Directrices de la OMS sobre las Cualidades del Agua Potable".

3.3.4 Defectos y tolerancias

Los defectos y tolerancias aplicables conforme a los requisitos del producto terminado descritos en 3.3.1 y 3.3.2 están definidos en el párrafo 8 de esta Norma.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Aditivo Dosis máxima en el producto final Humedad/Agua - Agentes de retención

- Monofosfato monosódico o monopotásico) 10 g/kg
- Difosfato tetrasódico o tetrapotásico) P205 (pirofosfato de Na o K) solos o mezcla-
- Trifosfato pentasódico o pentapotási-) dos (incluido o cálcico (tripolifosfato de Na, el fosfato) K o Ca)
- Polifosfato sódico (hexametafosfato) (presente de Na) naturalmente)
- Alginato de sodio 5 g/kg
- Antioxidante
- Ascorbato, sales de sodio o potasio 1 g/kg expresado como ácido ascórbico

5. HIGIENE Y MANIPULACION

5.1 [El producto final no deberá contener ninguna materia extraña que no derive del pescado y constituya un peligro para la salud humana.]

5.2 El producto, cuando sea analizado con métodos apropiados de toma de muestras y examen prescritos por la Comisión del Codex Alimentarius: no deberá contener microorganismos ni sustancias que deriven de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, de conformidad con las normas establecidas por la Comisión del Codex Alimentarius. no deberá contener tampoco

ninguna otra sustancia en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, incluidas las biotoxinas, de conformidad con las normas establecidas para los contaminantes y plaguicidas por la Comisión del Codex Alimentarius.

5.3 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma, se preparen y manipulen de conformidad con los códigos siguientes: las secciones correspondientes del Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1985. Rev.2); el Código Internacional de Prácticas Recomendado para el Pescado Congelado (CAC/RCP 16-1978).

5.4 Para los productos que no estén elaborados o lo estén sólo por ahumado, salazón o calentamiento ligeros, el producto deberá mantenerse a una temperatura de (-18 2 C durante 24 horas como mínimo] y, luego, en condiciones tales que le permitan mantener la calidad durante el transporte, el almacenamiento y la distribución hasta el momento de la venta final inclusive.

6. ETIQUETADO

Además de la Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

6.1 Nombre del alimento

6.1.1 El nombre del producto que se declare en la etiqueta deberá ser "filetes de ", de conformidad con la ley, costumbres o práctica del país en que se haya de distribuir el producto.

6.1.2 En la etiqueta, muy cerca del nombre del alimento, deberá aparecer una referencia a la forma de presentación, con palabras o frases adicionales tales que impidan que se induzca a error o engaño al consumidor.

6.1.3 Deberá figurar además en la etiqueta la expresión "congelado rápidamente" salvo que podrá emplearse la palabra "congelado" en los países en que tal expresión se emplee habitualmente para describir el producto elaborado de conformidad con la subsección 2.2 de la presente Norma.

6.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor La información sobre las disposiciones arriba mencionadas deberá indicarse bien sea en el envase o bien en los documentos que lo acompañan, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote, y el nombre y la dirección del fabricante o envasador, deberán aparecer en el envase.

Sin embargo, la identificación del lote, y el nombre y la dirección del fabricante o del envasador podrán sustituirse con una señal de identificación, a condición de que dicha señal sea claramente identificable en los documentos que lo acompañan.



ANEXO N° 2

RESULTADOS DE PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD



Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📠 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERU



NFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA22H14.001344

Nombre del Cliente : LUCERO CRUZ MANCHEGO
: FIORELA FLORES JIMENEZ
Dirección del Cliente : COOP ANDRES AVELINO CACERES P 43 A.S.A
RUC : NO DECLARA
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE
Descripción : PASTA DE PESCADO
Tamaño de muestra : 33,80 g
Fecha de Recepción : 22/08/2014
Fecha de Inicio del Ensayo : 22/08/2014
Fecha de Emisión de Informe : 29/08/2014
Página : 1 de 1

I. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
NUMERACION DE E.coli (UFC/g) Determinación con agar chromocult selectivo	< 10
NUMERACION DE ESTAFILOCOCOS AUREUS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 231-232(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
DETECCION DE Salmonella sp (AUSENCIA/ PRESENCIA en 25 g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 172-178(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	Ausencia

OBSERVACIONES:

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

Dr. F. Ricardo A. Abril Ramirez
CQFDA 00624
JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

ANEXO N° 3

**FICHA TÉCNICA DE ANÁLOGOS DE CAMARÓN A
PARTIR DE PASTA DE SURIMI**

FICHA TÉCNICA DE ANÁLOGOS DE CAMARÓN A PARTIR DE PASTA DE SURIMI

1. DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Los análogos de colitas de camarón son un producto elaborado a partir de surimi y aditivos que permiten la caracterización de estas. El surimi es una pasta de pescado a la cual se le retiran las impurezas, grasas y proteínas solubles; se mantiene estable por largo tiempo si se almacena congelada utilizando agentes crio-protectores.

1.1.COMPOSICION- INGREDIENTES

Surimi, harina, almidón de maíz, almidón de trigo, sustancia de cascara de camarón, sal, pimienta, conservante E-211, cmc, polifisfatos

1.2.DESCRIPCION DEL TIPO DE EMBALAJE

Surimi	Papel de aluminio
Producto final	Bolsas de polietileno sellado al vacío
Producto para expendio	Cajas de cartón

2. DATOS ANALITICOS

2.1.CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS

Color	Característico
Olor	Característico
Sabor	Característico
Textura	Firme

2.2.CARACTERISTICAS FISICO- QUIMICAS

Pero neto	100 gr
Ph	5
Humedad	21.79 %
Ceniza	5.1007 %

2.3.CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS

Microorganismos aerobios mesofilos viables	Estéril comercialmente
E.coli	Estéril comercialmente
Staphylococcus aureus	Estéril comercialmente
Salmonella	Estéril comercialmente

3. POBLACION CONSUMO

Destinado a población en general.

4. INSTRUCCIONES DE USO

Producto cocido, pasteurizado y congelado.

- Luego de descongelado esta pronto para consumir.
- No requiere cocción.
- Alto valor nutritivo.

ANEXO N° 4

FICHA TECNICA DE LA EMBUTIDORA

MANUAL DE OPERATIVIDAD DE EQUIPO: EMBUTIDORA NEUMÁTICA

I. INTRODUCCIÓN

El equipo embutidora neumática, para embutir toda clase de alimentos en estado semipastosos, como masas de carne de pollo, de res, cerdo, pescado, mezcla de cereales y otros. El equipo embutidora, ha sido construida con materiales aplicados en la industria de alimentos, esto es acero inoxidable y plásticos.

Para el funcionamiento del equipo es importante tener en cuenta los siguientes pasos, y se resumen en los siguientes:

1. Operación
2. Aplicación
3. Mantenimiento preventivo y correctivo

El objetivo de este manual es que sirva de apoyo para un correcto funcionamiento del equipo, y evitar problemas que pueden ser originados por una incorrecta manipulación de del equipo.

PARTES DEL EQUIPO EMBUTIDORA NEUMÁTICA

1. Cilindro o tolva de recepción de la masa
2. Tapa del cilindro
3. Varillas de sujeción de tapa y cilindro
4. Tuercas de ajuste
5. Boquillas de embutido
6. Compresor de aire
7. Manómetro de regulación de presión
8. Palanca de presión de embutido
9. Switch de encendido ó apagado
10. Enchufe a toma de corriente monofásica de 220 voltios
11. Pistón o émbolo de Drylón
12. Orrines de émbolo

II. SEGURIDAD EN EL EQUIPO

A. Objetivo

Conocimiento de la seguridad que debe tener el personal que va a operar el equipo, para así evitar accidentes y posibilitar eficiencia en el rendimiento del equipo.

B. Introducción

El equipo embutidora neumática, debido a su mala manipulación de operación en el proceso de embutido pueden originar algunos problemas, de allí que se tiene que tener en consideración ciertas medidas de precaución antes de poner en marcha el equipo, éstas se detallarán posteriormente en el acápite de funcionamiento del equipo embutidora. Una de los principales riesgos de que se produzcan algún accidente, pueden ser por la mala manipulación del sistema neumático (aire a presión alta).

C. Peligros

Pueden ser producidos por las siguientes situaciones:

- Posición inadecuadas de las manos durante el proceso
- Posturas inadecuadas del cuerpo
- Inadaptación de las máquinas

D. Medidas de Protección y Prevención

- Antes de poner en funcionamiento el equipo, éste debe estar situado en una superficie nivelada.
- Las medidas de protección que se tomen, garantizarán evitar riesgo de tener problemas por mala manipulación tanto del manubrio de dirección de embutido, o por la posición de las boquillas de embutido.
- No manipular por ningún motivo la compresora cuando esté en funcionamiento, es decir encendido.
- Cuando se tenga que introducir la masa y homogenizar en el cilindro, ésta operación se realizará solamente cuando la **llave del SELECTOR** del equipo esté en posición **OFF**, es decir apagado, por ningún motivo cuando el equipo esté en marcha.
- No efectuar maniobras bruscas durante el funcionamiento del equipo.

Medidas de Prevención

- No manipular el equipo, si no se ha leído detenidamente las instrucciones contenidas en este manual de funcionamiento.

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO EMBUTIDORA NEUMÁTICA

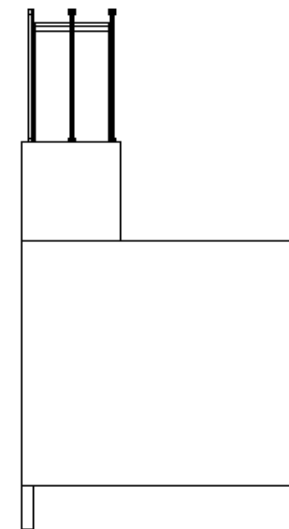
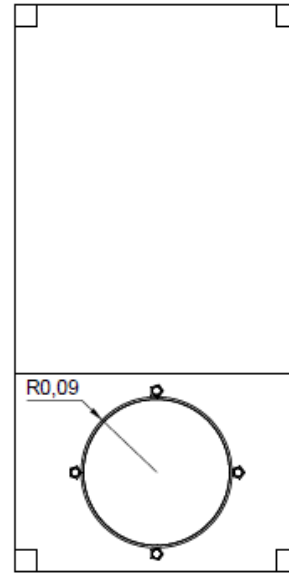
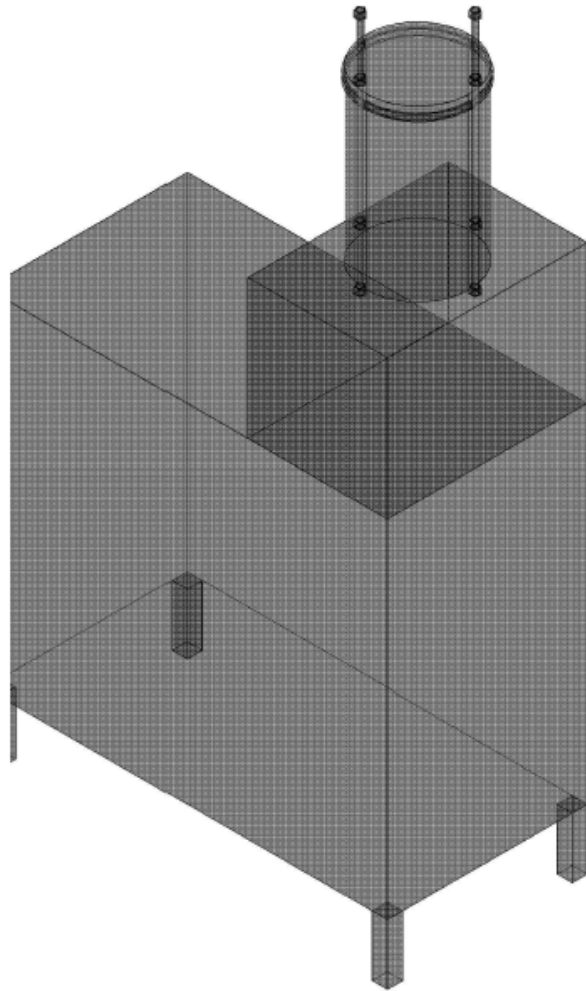
Pasos a seguir:

1. Verificar que el **Switch** (pulsador rectangular de color rojo), esté en posición de **OFF (apagado)**.
2. Conectar el enchufe que proviene del equipo, a una toma de corriente monofásica de 220 voltios.

3. Una vez conectado el enchufe, pulsar el Switch, hasta que cargue de aire el compresor.
4. Proceder a regular la presión de aire que sale del compresor hacia el pistón neumático, verificando el manómetro de presión. Se regula la presión de aire, girando la perilla en sentido de agujas de reloj (presión positiva).
5. Colocar la masa a embutir, en el cilindro o tolva. Tapar y ajustar la tapa con las tuercas de sujeción.
6. Colocar la boquilla correspondiente, asegurando con la prensa estopas.
7. Proceder a colocar la tripa sintética o natural en la boquilla respectiva y proceder a embutir, accionando la palanca de mando neumático en la posición hacia la derecha.
8. Terminado la operación de embutido, se procede a desenchufar la toma de corriente y se procede a efectuar la limpieza del equipo, desajustando las varillas que sujetan la tapa y cilindro de la embutidora.

LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

1. Una vez terminado el proceso de vaciado de la masa de la tolva, se procede a desconectar el sistema eléctrico, es decir poner el **SELECTOR** en posición **0**.
2. Luego se procede a efectuar la limpieza de la tolva, ésta operación se realizará de preferencia con un paño de algodón húmedo (humedecido con agua tibia), conteniendo alguna solución jabonosa. En la medida de lo posible no se debe utilizar paños que puedan ocasionar rayaduras o raspar la tolva.
3. Realizado la limpieza de la tolva, se procede al enjuagado de la misma siempre con un paño húmedo. Se procede a secar la tolva, con paño de algodón seco, para luego tapar con la fuente que sirve para receptionar la masa.



**UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE
SANTA
MARIA**

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERIAS
BIOLOGICAS Y
QUIMICAS

PROGRAMA
PROFESIONAL DE
INGENIERIA DE
INDUSTRIA
ALIMENTARIA

PROYECTO:
**DISEÑO DE
PLANTA
PROCESADORA
DE ANALOGOS
DE COLITAS DE
CAMARON**

REALIZADO:
BACH: FIORELLA
LIBERTAD FLORES
JIMENEZ.
BACH: MILY LUCER
CRUZ MANCHEGO

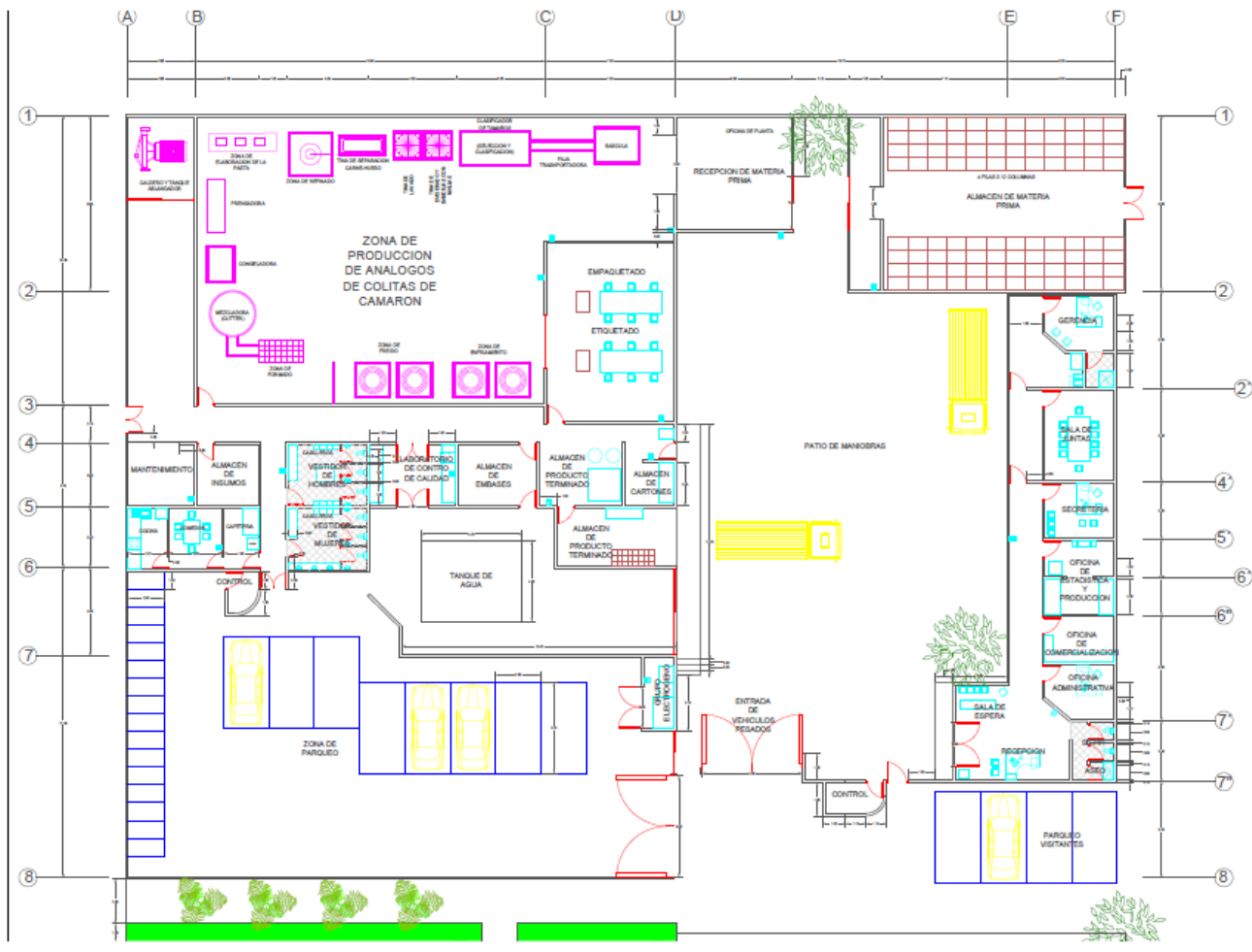
ESCALA:

FECHA:
Setiembre 2014

1

ANEXO N° 5

**PLANTA PROCESADORA DE ANALOGOS DE
COLITAS DE CAMARON**



**UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE
SANTA
MARIA**

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERIAS
BIOLOGICAS Y
QUIMICAS

PROGRAMA
PROFESIONAL
DE INGENIERIA
DE INDUSTRIA
ALIMENTARIA

PROYECTO:
**DISEÑO DE
PLANTA
PROCESADORA
DE ANALOGOS
DE COLITAS DE
CAMARON**

REALIZADO:
BACH: FIORELLA
LIBERTAD
FLORES
JIMENEZ.
BACH: MILY
LUCERO CRUZ
MANCHEGO.

ESCALA:
1:50

FECHA:
Setiembre 2014

PLANO:
1

ANEXO N° 6

ETIQUETA DE ANALOGOS DE COLITAS DE
CAMARON

ROUGET

Análogos de colitas de camarón a base de
pasta de surimi de dorado



Peso Neto =100gr

FP: 31/10 /
2014

FV: 19/01 /
2015

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Contenido por 100gr

Componente	% Valor Diario
Humedad	21,79%
Ceniza	5.10%

Ingredientes: surimi de dorado, harina, almidón de maíz, almidón de trigo, sustancia de cáscara de camarón, sal, pimienta, conservante E 211, CMC, polifosfatos.

Mantener congelado

Elaborado por GRUPO FIL SAC. Dirección: Calle Cayetano Arenas 152 – Parque Industrial, Arequipa-Perú. Atención al consumidor: (054)508640; ventas@grupofil.com; www.grupofil.com.



Cuidemos el medio ambiente



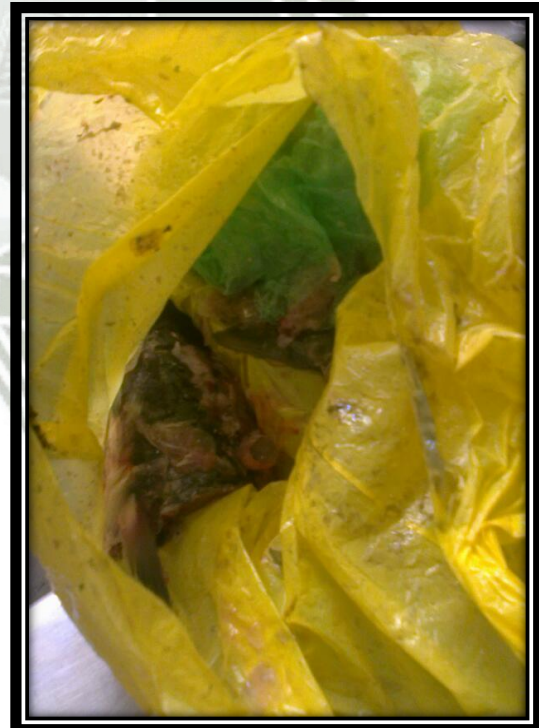
ANEXO N° 7

FOTOS

➤ **Recepción de la materia prima (dorado)**



➤ **Descabezado, eviscerado y fileado**



➤ **Lavado**



➤ **Blanqueado**



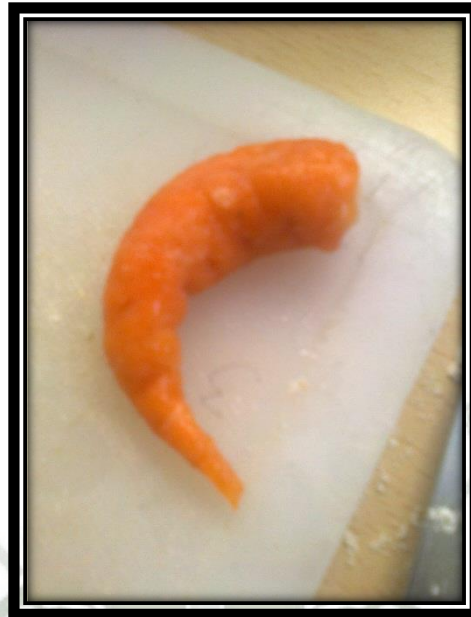
➤ **Prensado**



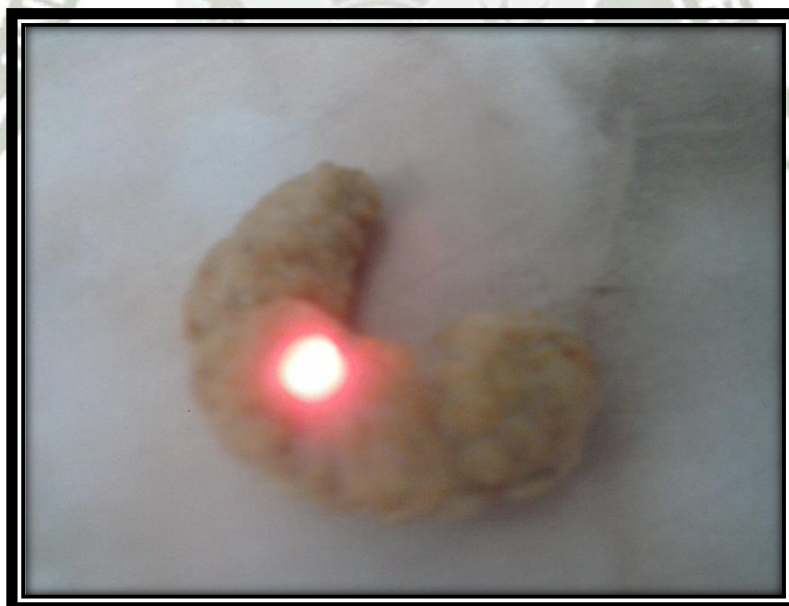
➤ **Mezclado**



➤ **Moldeado**



➤ **Freído**



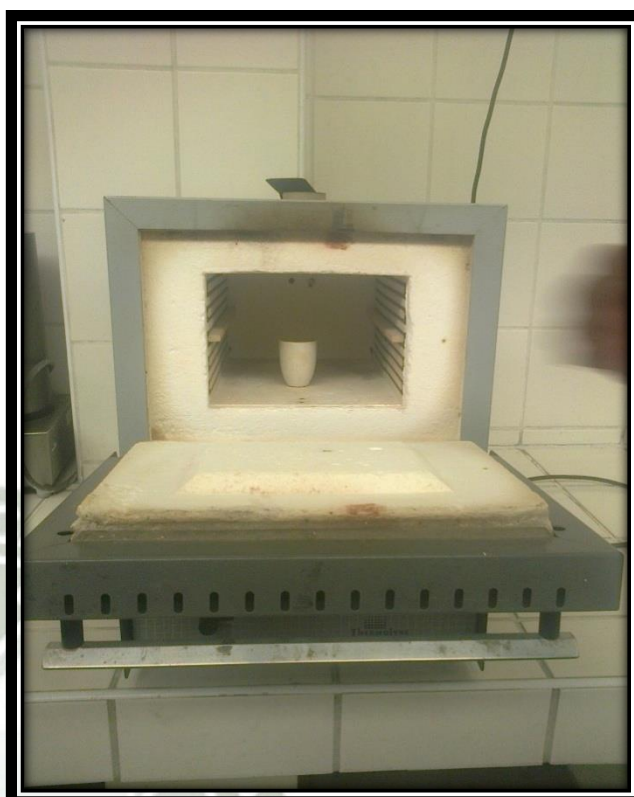
➤ **Empacado**



PRUEBA DE HUMEDAD



PRUEBA DE CENIZA



PRUEBA DE DENSIDAD



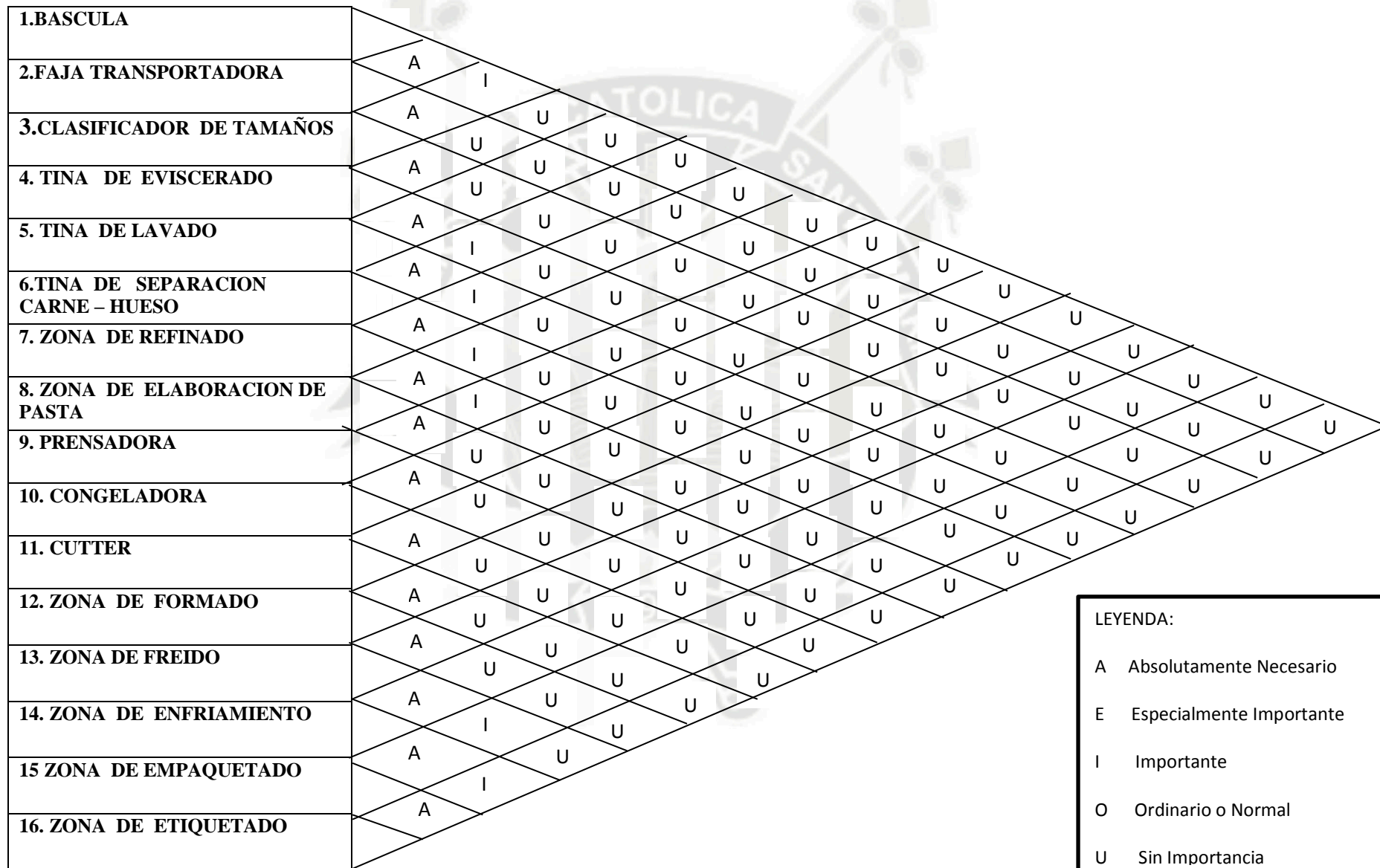
Se elaboró la pasta con otro pescado (ojo de uva)



ANEXO N°8

**DIAGRAMA DE PROXIMIDAD DE MAQUINARIA Y
EQUIPOS PARA EL PROCESAMIENTO DE LOS
ANALOGOS DE COLITAS DE CAMARON A BASE
DE PASTA DE SURIMI**

DIAGRAMA DE PROXIMIDAD



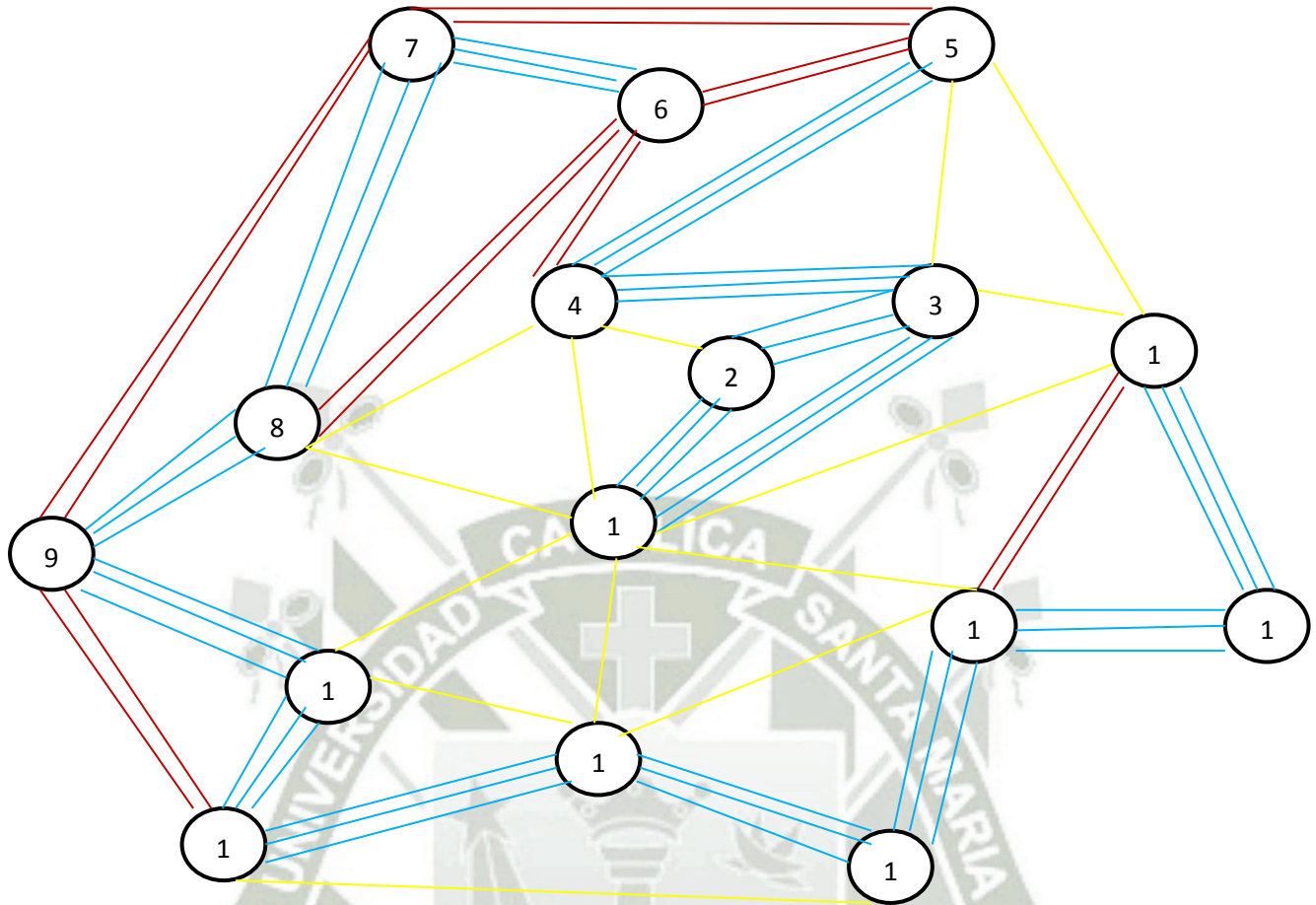
LEYENDA:

- A Absolutamente Necesario
- E Especialmente Importante
- I Importante
- O Ordinario o Normal
- U Sin Importancia

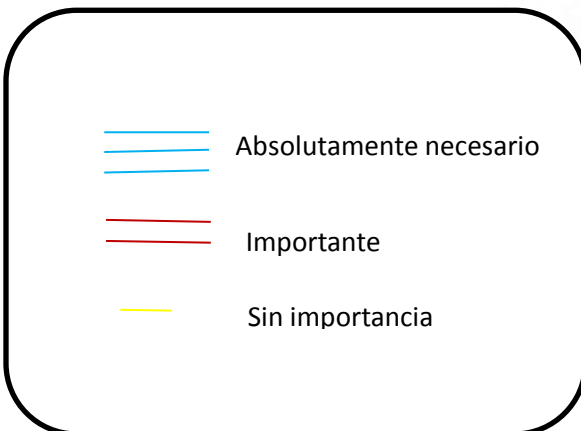
ANEXO N°9

**DIAGRAMA DE HILOS DE MAQUINARIA Y
EQUIPOS PARA EL PROCESAMIENTO DE LOS
ANALOGOS DE COLITAS DE CAMARONA BASE
DE PASTA DE SURIMI**

DIAGRAMA DE HILOS



- 1.- Bascula
- 2.- Faja transportadora
- 3.- Clasificador de tamaños
- 4.- Tina de eviscerado
- 5.- Tina de lavado
- 6.- Tina de separación carne – hueso
- 7.- Zona de refinado
- 8.- Zona de elaboración de pasta
- 9.- Prensadora
- 10.- Congeladora
- 11.- Cutter
- 12.- Zona de formado
- 13.- Zona de freído
- 14.- Zona de enfriamiento
- 15.- Zona de empaquetado
- 16.- Zona de etiquetado



CARTILLAS

- **EXPERIMENTO 1**

CARTILLA N° 1

CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL COLOR DE LA PASTA DE SURIMI

Criterio	Puntuación
Muy fuerte	1
Fuerte	2
Característico	3
Poco olor	4
Sin olor	5

CARTILLA N° 2

CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL OLOR DE LA PASTA DE SURIMI

Criterio	Puntuación
Rosado	1
Rosado claro	2
Crema	3
Blanca	4
Muy blanca	5

- **EXPERIMENTO 2**

CARTILLA N° 3

**CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA DE
FORMULACION**

	Puntuación
Muy mala	1
Mala	2
Regular	3
Buena	4
Muy buena	5

CARTILLA N° 4

**CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL SABOR DE
FORMULACION**

	Puntuación
Muy mala	1
Mala	2
Regular	3
Buena	4
Muy buena	5

CARTILLA N° 5

**CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL COLOR DE
FORMULACION**

	Puntuación
Muy mala	1
Mala	2
Regular	3
Buena	4
Muy buena	5

CARTILLA N° 6
**CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL OLOR DE
FORMULACION**

	Puntuación
No me gusta para nada	1
No me gusta	2
Me gusta poco	3
Me gusta	4
Me gusta mucho	5

- Experimento 3

CARTILLA N° 7
CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL SABOR

	Puntuación
Muy mala	1
Mala	2
Regular	3
Buena	4
Muy buena	5

CARTILLA N° 8
CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL OLOR

	Puntuación
No me gusta para nada	1
No me gusta	2
Me gusta poco	3
Me gusta	4
Me gusta mucho	5

- **EXPERIMENTO 4**

CARTILLA N° 9

CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL SABOR

	Puntuación
Sabe mucho a pescado	1
Sabe a pescado	2
Ligero sabor a pescado	3
Ligero sabor a camarón	4
Sabe a camarón	5

CARTILLA N° 10

CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL OLOR

	Puntuación
Olor fuerte a pescado	1
Olor a pescado	2
Ligero olor a pescado	3
Ligero olor a camarón	4
olor a camarón	5

CARTILLA N° 11

CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA

	Puntuación
Muy mala	1
Mala	2
Regular	3
Buena	4
Muy buena	5

CARTILLA N° 12

CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR LA APARIENCIA

	Puntuación
Muy mala	1
Mala	2
Regular	3
Buena	4
Muy buena	5