# INDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Atún Yellowfin.........................................................................................4

Fig. 2 Atún Patudo............................................................................................5

Fig 3 Atún Skipjack...........................................................................................6

Fig.4 Proceso de industrializacion del atún en conserva...............................16

Fig. 5 Barco Atunero.......................................................................................17

Fig. 6 Pesca con red......................................................................................17

Fig. 7 Pesca con palangre.............................................................................18

Fig. 8 Análisis de materia prima....................................................................19

Fig. 9 Descarga del atún ..............................................................................20

Fig. 10 Atún en coches ..................................................................................22

Fig. 11 Precocinador de atún........................................................................23

Fig. 12a Limpieza de lomos..........................................................................24

Fig. 12b Línea de limpieza............................................................................24

Fig. 13a Llenadoras de latas........................................................................25

Fig. 13b Llenadoras de latas........................................................................25

Fig. 14 Llenado manual de latas..................................................................26

Fig. 15 Adición de líquido de cobertura........................................................27

Fig. 16 Sellado de latas.................................................................................27

Fig. 17 Lavadora de latas.............................................................................28

Fig. 18a Autoclaves.......................................................................................29

Fig. 18b Esterilización de latas......................................................................29

Fig. 19a Etiquetado y empaquetado..............................................................30

Fig. 19b Empacadora de latas.......................................................................30

Fig. 20 Almacenamiento de producto...........................................................31

Fig 21 Distribución de planta.........................................................................41

Fig.22 Flujo del proceso productivo...............................................................42

Fig. 23a Cocinadores de salmuera.................................................................60

Fig. 23b Cocinadores de salmuera.................................................................60

### Fig.24 Cocinador a vapor..............................................................................61

Fig.25 Distribución de temperatura durante el precocinado..........................70

Fig.26a Termocuplas o termopares...............................................................82

Fig.26b Termocuplas o termopares...............................................................82

Fig.27 RTDs con cabezal de conexión..........................................................83

Fig.28 Transmisores o "transmitters"............................................................84

Fig.29a Controlador electronicos..................................................................85

Fig.29b Controlador electronicos..................................................................85

Fig.30a Transductor TIP...............................................................................88

Fig.30b Transductor TIP...............................................................................88

Fig.31 Válvulas proporcionales....................................................................89

Fig.32 Control por retroalimentación..............................................................92

Fig.33 Control por acción precalculada..........................................................93

Fig.34 Control mixto.......................................................................................94

Fig. 35 Sistema con un sensor por cocinador.............................................112

Fig. 36 Sistema con dos sensores por cocinador.......................................112

Fig. 37 Sistema con cuatro sensores por cocinador..................................113

#### INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Pesca de atún por año....................................................................7

Gráfico 2 Exportaciones de atún vs Exportaciones pesqueras .....................8

Gráfico 3 Capturas de atunes por especie.....................................................9

Gráfico 4 Exportaciones de atún fresco y congelado ..................................10

Gráfico 5 Producción mundial de atún en lata..............................................11

Gráfico 6 Exportaciones mundiales de atún en lata.....................................12

Gráfico 7 Principales exportadores de atún en lata......................................12

Gráfico 8 Exportaciones ecuatorianas de atún..............................................14

Gráfico 9 Exportaciones de atún en conserva de la empresa.....................33

Gráfico 10 Exportaciones de lomos precocinados de la empresa..............35

Gráfico 11 Exportaciones de atún de la empresa.......................................35

Gráfico 12 Rendimiento estándar del atún en conserva..............................47

Gráfico 13 Variación del contenido de humedad con la temperatura...........65

##### Gráfico 14 Temperatura de cocinador con control manual...........................99

Gráfico 15 Comportamiento esperado en precocinado...............................100

Gráfico 16 Pescado semicrudo por cocinado irregular................................101

# Gráfico 17 Pescado sobrecocinado por temperatura irregular....................102

# Gráfico 18 Temperatura de cocinador y espina con control automático.....103

# Gráfico 19 Error en tiempo de precocinado por diferencia en propiedades

# físicas de los atunes..................................................................105

Gráfico 20 Precocinado con control proporcional de temperatura en el

cocinador y control de temperatura de espina..........................106

Gráfico 21 Variación del VAN con la producción anual...............................135

Gráfico 22 Variación del VAN con el costo de la materia prima.................135

Gráfico 23 Variación del VAN con las mejoras en rendimiento..................136

# INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Rendimientos de precocinado en un día..........................................52

Tabla 2 Rendimientos de precocinado (con media de pérdidas)..................53

Tabla 3 Medias de rendimientos de precocinado en un mes........................54

Tabla 4 Intervalos de confianza para el rendimiento promedio.....................55

Tabla 5 Producción y materia prima procesada............................................57

Tabla 6 Materia Prima perdida......................................................................58

Tabla 7 Costos de Materia Prima perdida ....................................................58

Tabla 8 Gradiente de temperatura durante el precocinado.........................77

Tabla 9 Tiempos de cocinado para Skipjack...............................................97

Tabla 10 Inversión para sistema de un sensor...........................................115

Tabla 11 Inversión para sistema de dos sensores....................................115

Tabla 12 Inversión para sistema de cuatro sensores.................................116

Tabla 13 Flujo de caja para proyecto de un cocinador con un sensor.......119

Tabla 14 Flujo de caja para proyecto de un cocinador

con dos sensores......................................................................122

Tabla 15 Flujo de caja para proyecto de un cocinador

con cuatro sensores....................................................................124

Tabla 16 Cuadro comparativo de indicadores financieros.........................125

Tabla 17 Mejoras en eficiencia requeridas en alternativas B y C

para igualar VAN de Alternativa A..............................................127

Tabla 18 Mejoras en eficiencia requeridas en alternativas B y C

para igualar TIR de Alternativa A.............................................128

Tabla 19 Flujo de caja para con produccion actual....................................129

Tabla 20 Flujo de caja con disminución del 5% en la producción.............130

Tabla 21 Flujo de caja con disminución del 10% en la producción............131

Tabla 22 Flujo de caja con aumento del 5% en la producción...................132

Tabla 23 Comparativo ante distintos escenarios de producción.................133

Tabla 24 Comparativo ante distintos escenarios

de costos en materia prima.........................................................133

Tabla 25 Comparativo ante distintos escenarios

de rendimiento..........................................................................134