ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN II

INDICE GENERAL III

ABREVIATURAS IV

SIMBOLOGIA V

INDICE DE FIGURAS VI

INDICE DE TABLAS VII

INDICE DE PLANOS.....VIII

CAPITULO 1

1. INTRODUCCIÓN.....1

1.1 Antecedentes de la tesis 1

1.2 Importancia del estudio 2

1.3 Objetivos de la tesis 3

1.4 Estructura de la tesis 4

CAPITULO 2

2. BASES Y FUNDAMENTOS TEORICOS.....7

2.1 Introducción en la Química de Polímeros.....7

2.1.1 Estructura de los Polímeros……..……..7

2.1.2 Hidrocarburos Orgánicos……..……..…8

2.1.3 Fuerzas de Unión.……...12

2.1.4 Termoplásticos Semicristalinos……...…15

2.1.5 Aditivos y Sustancias Auxiliares……...…17

2.2 Introducción a los Empaques Plásticos……22

2.2.1 Funciones del Empaque……...…23

2.2.2 El Producto……..…24

2.2.3 Características de los Materiales de Empaque……....25

2.3 Deterioro y Alteración de los Alimentos……26

2.3.1 Deterioro Biológico……..…27

2.3.1.1 Efectos de los Cambios de Temperatura.. ……..…27

2.3.1.2 Crecimiento Bacteriano……...…28

2.3.2 Deterioro Abiótico……...…28

2.3.3 Rol del Agua en los Alimentos……..……29

2.3.4 Isoterma de Adsorción o Curva de Humedad de Equilibrio…31

CAPITULO 3

3. TECNOLOGÍA DE LAS PELÍCULAS MULTICAPA……..….36

3.1 Materiales……..…36

3.1.1 LDPE……38

3.1.2 HDPE……...…40

3.1.2 LLDPE……..……42

3.1.2 Metalocenos……45

3.2 Procesamiento de Coextrusión de Películas Multicapa……..……47

3.2.1 Introducción.……47

3.2.2 Características del Proceso de Coextrusión.……..…48

3.2.3 Parámetros Importantes en el Diseño del Proceso……..…57

3.3 Propiedades y Ensayos de las Películas Multicapa……...……67

3.3.1 Tracción y Elongación (ASTM D-882)……68

3.3.2 Resistencia al Impacto (ASTM D-3420)…….69

3.3.3 Resistencia al Rasgamiento/Ruptura (ASTM D-1922)……70

3.3.4 Transmisión del Vapor de Agua “WVTR” (ASTM E-96)…...…71

3.3.5 Transmisión de Gases (ASTM D-1434)……...…..73

3.3.6 Brillo (ASTM D-2457)……..…..74

3.3.7 Opacidad (ASTM D-1003)……75

3.3.8 Coeficientes de Fricción (ASTM D1894-93)……..…….76

3.4 Fenómeno de Transferencia de Masa en Películas Plásticas…..…77

3.5 Diseño de Empaques Flexibles de Películas Multicapa……85

CAPITULO 4

4. ENSAYOS Y RESULTADOS……...95

4.1 Datos de las Resinas……...…95

4.2 Condiciones de Procesamiento de las Películas……....96

4.3 Ensayos de Tensión……..…100

4.4 Ensayos de Impacto al Dardo……..…107

4.5 WVTR (Método del Pouch) y Coeficientes de Permeabilidad……111

CAPÍTULO 5

5. ANALISIS DE LAS PELICULAS MULTICAPA EN ESTUDIO……...…133

5.1 Análisis de Propiedades Mecánicas vs. Barrera……..……133

5.2 Análisis de Costos de Materia Prima vs. Propiedades de las Multicapa……..…142

5.3 Análisis de Variación de la Permeabilidad con el Cambio de Temperatura……...…155

5.4 Análisis de Variación del Tiempo en Percha “Shelf Life” para Algunos Alimentos con las Condiciones Ambientales de Quito y Guayaquil……162

5.5 Caso de Aplicación: Diseño del Empaque y del Procesamiento de la Película Multicapa Requerida, para un Alimento Específico a Determinadas Condiciones Ambientales……..…177

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 188

6.1 Conclusiones 188

6.2 Recomendaciones 191

APÉNDICES.

BIBLIOGRAFÍA.