

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UNA PLANTA  
DE ACEITES ESENCIALES EN LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL

AUTORES

Hugo Xavier Narváez Orquera  
Mario Oswaldo Morales Chilo

DIRECTOR

Ing. Walter F. Quezada M. MSc.

Ibarra-Ecuador

2010

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UNA PLANTA  
DE ACEITES ESENCIALES EN LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

PRESENTADA AL COMITÉ ASESOR COMO REQUISITO PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE:

INGENIEROS AGROINDUSTRIALES

APROBADA:

Ing. Walter Quezada M. MSc. ----- DIRECTOR

Ing. Eduardo Villareal. MSc ----- ASESOR

## **DEDICATORIA**

A mis padres que siempre estuvieron y están a mi lado apoyándome moral y económicamente. A mi esposa e hijos que son la realidad y existencia de mi familia como centro de mi felicidad.

A mi familia, que desde la infancia estuvieron a mi lado en todo momento y hoy más que nunca en la terminación de mi carrera como Ingeniero.

## **AGRADECIMIENTO**

De manera especial al Ing. Walter Quezada, que con su incondicional apoyo técnico y moral hizo posible la realización de esta investigación.

Al Ing. Eduardo Villareal, asesor del documento por sus valiosos aportes al trabajo de tesis.

A todos los que forman parte de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial y de la Facultad de Ingeniería de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. A nuestra querida Universidad Técnica del Norte, que hoy más que nunca alcanzó estándares de acreditación a nivel nacional como institución certificada en la formación de profesionales en el norte del país.

<b>ÍNDICE</b>	<b>PÁGINA</b>
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
INTRODUCCIÓN	xiii
JUSTIFICACIÓN	xiv
OBJETIVOS	xvi
RESUMEN	xv
<b>A.</b> Mercadeo y comercialización	
<b>B.</b> Análisis de la producción y disponibilidad de materia prima	
<b>C.</b> Localización y tamaño del proyecto	
<b>D.</b> Ingeniería del proyecto	
<b>E.</b> Inversiones y financiamiento	
<b>F.</b> Presupuesto de ingresos y egresos	
<b>G.</b> Indicadores Financieros y Económicos	
<b>H.</b> Organización del proyecto	
<b>I.</b> Impacto Ambiental	
CAPÍTULO 1:    MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN.....	22
1.1    EL PRODUCTO EN EL MERCADO DE PLANTAS AROMÁTICAS.....	22
1.2    EL PRODUCTO EN EL MERCADO DE ACEITES ESENCIALES.....	28
1.3:    COMPONENTES DE LOS ACEITES ESENCIALES.....	29
1.4    PRODUCTO PRINCIPAL Y SUBPRODUCTOS.....	30
1.5    CALIDAD Y PROPIEDADES DE LOS ACEITES ESENCIALES.....	30
1.6    DESTINO Y USOS DE LA PRODUCCIÓN.....	33
1.7    PRODUCTOS SUSTITUTOS.....	34
1.8    UBICACIÓN GEOGRAFICA Y POBLACIÓN CONSUMIDORA.....	34
1.9    ESTIMACION DE LA DEMANDA ACTUAL.....	38
1.10    ESTIMACIÓN DE LA OFERTA DE ACEITES ESENCIALES.....	42
1.11    EXPORTACIONES DE ACEITES ESENCIALES.....	43
1.12    PRECIO DEL PRODUCTO	44
1.13. CANALES DE COMERCIALIZACION	47
CAPÍTULO 2:    ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y	51
DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS	

2.1	PLANTAS AROMÁTICAS Y DE FRUTAS CÍTRICAS.....	51
2.1.1	Variedades y rendimiento de aceite esencial.....	52
2.1.2	Rendimientos de cultivo en algunas variedades.....	59
2.2	PRODUCTORES Y PROCESADORES DE PLANTAS.....	59
	AROMÁTICAS A NIVEL NACIONAL	
2.2.1	Organismos Gremiales dedicados a la producción.....	61
2.3	CARACTERÍSTICAS, USOS Y COMPONENTES DE LAS.....	62
	PLANTAS AROMÁTICAS	
2.4	LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS	
	ZONAS DE PRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS AROMÁTICAS.....	64
2.4.1	Infraestructura y vías de comunicación.....	66
2.5	TENDENCIAS Y PARAMETROS DE LA PRODUCCIÓN.....	66
2.5.1	Factores que determinan el comportamiento de la producción.....	69
2.6	ORGANIZACIÓN Y FORMAS DE PRODUCCIÓN.....	70
2.6.1	Cadena de valor.....	74
2.7	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.....	76
2.7.1	Algunos componentes en los aceites esenciales.....	77
2.8	ANÁLISIS TÉCNICO DE LA PRODUCCIÓN.....	78
2.8.1	Tipo de explotación.....	78
2.8.2	Construcciones, Instalaciones y maquinaria.....	79
2.8.3	Parámetros de cultivo.....	79
2.8.4	Principales parámetros técnicos.....	81
2.8.5	Asistencia Técnica.....	83
2.9	ANÁLISIS COMERCIAL DE LA PRODUCCIÓN Y SU DESTINO.....	84
	ACTUAL	
2.9.1	Canales de comercialización y distribución física.....	84
2.9.2	Períodos y disponibilidad de materia prima.....	86
2.10	PRODUCCION DISPONIBLE PARA EL PROYECTO.....	86
2.10.1	Disponibilidad de insumos.....	87
	CAPÍTULO 3. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO.....	89
3.1	MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	89
3.2	MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	90
3.2.1	Con respecto a las fuentes de materia prima.....	90
3.2.2	Con respecto a la infraestructura y servicios.....	92

3.2.3	Con respecto a la mano de obra.....	93
3.2.4	Con respecto al mercado de consumo.....	93
3.3	TAMAÑO Y SUS FACTORES CONDICIONANTES.....	94
3.3.1	Mercado actual y futuro.....	94
3.3.2	Capacidad financiera.....	95
3.3.3	Capacidad de la planta.....	96
3.3.4	Capacidad mínima rentable.....	96
4	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	98
4.1	ESPECIFICACIONES DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	98
4.2	APROVECHAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	99
4.3	ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO TERMINADO.....	101
4.4	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES.....	105
4.4.1	Cosecha y pos-cosecha.....	105
4.4.2	Industrialización y comercialización.....	106
4.5	Principales áreas en la planta EDUPRODUCTIVA de aceites esenciales AROMAESENCIAS de la UTN.....	115
4.6	EQUIPOS Y MAQUINARIA UTILIZADA PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES.....	118
4.6.1	Selección de maquinaria y equipo.....	119
4.6.2	Costos de equipos y materiales.....	120
4.7	REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y SERVICIOS.....	121
4.7.1	Requerimientos de materia prima.....	121
4.7.2	Requerimientos de insumos.....	122
4.7.3	Requerimientos de servicios auxiliares.....	122
4.7.8	Requerimientos de mano de obra.....	123
4.8	SUPERFICIE PARA LA PLANTA.....	124
4.9	PROGRAMA DE PUESTA EN MARCHA.....	124
5	INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO.....	126
5.1	INVERSIONES.....	126
5.1.1	Terreno.....	126
5.1.2	Obras civiles.....	126
5.1.3	Maquinaria y equipo de fabricación.....	126

5.1.4	Muebles y materiales de oficina.....	127
5.1.5	Inversiones diferidas.....	128
5.1.6	Capital de trabajo.....	128
5.1.7	Resumen de inversiones.....	129
5.1.8	Calendario de inversiones.....	129
5.2	FINANCIAMIENTO.....	130
5.2.1	Necesidades de capital.....	130
5.2.2	Fuentes de financiamiento.....	130
5.2.3	Administración de fondos.....	130
5.2.4	Administración de la deuda.....	130
6	PRESUPUESTO DE INGRESOS, EGRESOS E INDICADORES FINANCIEROS Y ECONÓMICOS.....	132
6.1	PRESUPUESTO DE INGRESOS.....	132
6.2	PRESUPUESTO DE EGRESOS.....	133
6.2.1	Materias primas.....	133
6.2.2	Materiales indirectos.....	133
6.2.3	Servicios.....	133
6.2.4	Mano de obra directa.....	134
6.2.5	Mantenimiento, depreciación y amortización.....	134
6.2.6	Gastos administrativos y ventas.....	134
6.3	INDICADORES FINANCIEROS Y ECONÓMICOS.....	135
6.3.1	Punto de equilibrio.....	135
6.3.2	Resumen de costos y gastos.....	135
6.3.3	Estado de pérdidas y ganancias.....	135
6.3.4	Flujo de caja.....	136
6.3.5	Balance general.....	136
6.3.6	Análisis general de indicadores financieros.....	136
6.3.7	Análisis de sensibilidad.....	136
7.3.8	Evaluación económicas, según reporte general del programa de la CFN.....	136
7:	ADMINISTRACIÓN TÉCNICA Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	146
7.1	PROBLEMAS.....	146
7.1.1	Análisis de problemas.....	146
7.1.1.1	Clasificación y jerarquización de problemas.....	148

7.1.1.2	Arbol de problemas.....	149
7.11.3	Interpretación de los problemas.....	150
7.1.2	Análisis de objetivos.....	152
7.1.2.1	Arbol de objetivos.....	153
7.1.3	Análisis de alternativas.....	153
7.1.3.1	Arbol de alternativas.....	155
7.2	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA.....	156
7.2.1	Misión, Visión y Objetivos del Proyecto.....	157
7.2.1.1	Misión.....	157
7.2.1.2	Visión.....	157
7.2.1.3	Objetivos Generales y Específicos.....	157
7.3	ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.....	158
7.3.1	Antecedentes.....	158
7.3.2	Aspectos legales.....	159
7.3.3	Organigrama.....	160
7.3.4	Descripción de puestos y funciones.....	161
7.3.5	Principales políticas y procedimientos.....	164
7.3.6	Funciones de control y supervisión del Proyecto.....	165
7.4	ANÁLISIS FODA.....	166
7.4.1	Análisis del medio Interno.....	167
7.4.2	Análisis del medio externo.....	168
7.4.3	Estrategia final de la planta.....	171
7.5	MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DE EJECUCIÓN.....	172
7.6	RESPONSABILIDADES DE EJCUCIÓN DEL PROYECTO.....	176
8	IMPACTO AMBIENTAL.....	177
8.1	EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO.....	177
8.1.1	Determinación de las zonas de influencia.....	177
8.2	CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE ACTUAL.....	177
8.3	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	178
8.4	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	179
8.5	CATEGORIZACIÓN.....	181
	CONCLUSIONES.....	183
	RECOMENDACIONES.....	185

BIBLIOGRAFÍA.....	187
ANEXOS.....	191

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.1:	Plantas en el mercado y lugar de producción en la provincia....	25
CUADRO 1.2:	Principales demandantes de hierbas aromáticas en Imbabura....	26
CUADRO 1.3:	Oferta nacional de hierbas aromáticas.....	26
CUADRO 1.4:	Importaciones de hierbas aromáticas .....	27
CUADRO 1.5:	Producción nacional de hierbas aromáticas industrializadas.....	28
CUADRO 1.6:	Composición de aceite esencial de la manzanilla.....	32
CUADRO 1.7:	Composición de los aceites esencial de tipo-anisillo-hierbabuena.....	32
CUADRO 1.8:	Empresas consumidoras de hierbas aromáticas procesadas.....	35
CUADRO 1.9:	Empresas de alojamiento en la zona urbana y rural según catastro de la dirección de turismo del Ilustre Municipio de Ibarra.....	36
CUADRO 1.10:	Importaciones mundiales de aceites esenciales y varios subgrupos. (En millones de dólares y % de participación).....	39
CUADRO 1.11:	Principales importadores de aceites esenciales en miles de dólares.....	39
CUADRO 1.12:	Estimación de consumo de aceite esencial de maracuyá.....	41
CUADRO 1.13:	Volumen posible de consumo de aceites esenciales.....	42
CUADRO 1.14:	Empresas productoras de aceites esenciales según tipo de planta.....	43
CUADRO 1.15:	Exportaciones a Estados Unidos y el Mundo (2001–2007) Promedios anuales. Cifras en miles.....	44
CUADRO 1.16:	Precio de aceites esenciales diluidos de diferentes plantas aromáticas en la ciudad de Ibarra.....	45
CUADRO 2.1:	Destino de la demanda de aceite esencial de limón a nivel mundial.....	58
CUADRO 2.2:	Provincia y Empresa dedicada al proceso de plantas Aromáticas.....	61
CUADRO 2.3:	Plantas aromáticas y uso en el Ecuador.....	63

CUADRO 2.4:	Algunos productores y procesadores de plantas aromáticas y medicinales (actuales y potenciales).....	71
CUADRO 2.5:	Componentes de aceites esenciales en algunas especies.....	77
CUADRO 2.6:	Rendimientos de aceite esencial en algunas especies.....	78
CUADRO 2.7:	Costos de producción para una hectárea de hierbaluisa para un año.....	81
CUADRO 2.8:	Rendimiento Potencial de Biomasa.....	83
CUADRO 3.1:	Rendimiento de aceite esencial de algunas especies vegetales.	97
CUADRO 4.1:	Componentes de algunas especies vegetales aromáticas.....	102
CUADRO 4.2:	Composición de aceite esencial de tipo-anisillo y hierbabuena.	103
CUADRO 4.3:	Diferentes métodos de extracción de aceites.....	107
CUADRO 4.4:	Requerimientos de materia prima aproximado para un año de producción.....	109
CUADRO 4.5:	Volumen de extracción.....	112
CUADRO 4.6:	Rendimientos de extracción de aceites.....	113
CUADRO 4.7:	Equipos para la planta.....	120
CUADRO 4.8:	Servicios auxiliares para la planta.....	123
CUADRO 4.9:	Descripción de mano de obra directa.....	124
CUADRO 4.10:	Programa de puesta en marcha.....	125
CUADRO 5.1:	Maquinaria y equipo para proceso de extracción de aceites esenciales.....	127
CUADRO 5.2:	Muebles y enseres de oficina.....	127
CUADRO 5.3:	Inversiones diferidas.....	128
CUADRO 5.4:	Capital de trabajo para un mes.....	128
CUADRO 5.5:	Resumen de inversiones.....	129
CUADRO 5.6:	Calendario de inversiones.....	129
CUADRO 5.7:	Tabla de amortizaciones.....	131
CUADRO 6.1:	Ingresos proyectados en el proyecto.....	132
CUADRO 6.2:	Costo materia prima año.....	133
CUADRO 6.3:	Costo materiales indirectos año.....	133
CUADRO 6.4:	Costo servicios año.....	134
CUADRO 6.5:	Costo mano de obra directa año.....	134
CUADRO 6.7:	Punto de equilibrio.....	137
CUADRO 6.8:	Resumen de costos y gastos.....	139

CUADRO 6.9:	Estado de pérdidas y ganancias.....	140
CUADRO 6.10:	Flujo de caja.....	141
CUADRO 6.11:	Balance general.....	142
CUADRO 6.12:	Análisis general de indicadores financieros.....	143
CUADRO 6.13	Análisis de sensibilidad.....	144
CUADRO 7.1:	FODA del proyecto.....	168
CUADRO 7.2:	Marco lógico.....	175
CUADRO 7.3:	Responsabilidades de ejecución.....	176
CUADRO 8.1 :	Otras medidas de mitigación.....	181