

CONTENIDO



PRIMERA PARTE RECURSOS NATURALES

1. UNIVERSO 3

Estructura y origen del universo	5
Galaxias	6
Vía Láctea	8
Estrellas	8
Constelaciones	11
Sistema Solar	11
Origen del Sistema Solar	12
Sol	12
Planetas	14
Mercurio	14
Venus	15
Tierra	15
Marte	16
Júpiter	17
Saturno	17
Urano	18
Neptuno	18
Plutón	18
Satélites	18
Luna	19
Otros cuerpos del Sistema Solar	22
Asteroides	22
o planetoides	22
Cometas	22
Meteoritos	22
Exploración espacial	23
Exploración interplanetaria	25

2. TIERRA 27

Origen y edad de la Tierra	28
Eras geológicas	29
Azoica	31
Arcaica o arqueozoica	31
Primaria o paleozoica	32
Secundaria o mesozoica	32
Terciaria o cenozoica	32
Cuaternaria	32
o antropozoica	34
Elementos químicos	35
Rocas	36
Composición y color	37
Estructura de la Tierra	37
Corteza terrestre	38
Manto terrestre	38
Núcleo terrestre	38
Relieve terrestre	39
Fuerzas que cambian la corteza terrestre	39
Montañas	39
Díastrofismo	40
Deriva continental y tectónica de placas	42
Terremotos o sismos	44
Volcanes	45
Aguas termales	46
Radiación solar	46
Forma y dimensiones de la Tierra	47
Coordenadas	48
Dimensiones	48
Zonas terrestres	48
Magnetismo de la Tierra	49

Movimientos de la Tierra	50
Rotación	50
Traslación	51
Otros movimientos terrestres	52
Luna y movimientos terrestres	52

3. SUELO 53

Génesis del suelo	54
Causas de la meteorización	54
Formación del suelo	55
Suelo como recurso natural	56
Composición del suelo	59
Suelos orgánicos	59
Suelos minerales o inorgánicos	60
Materia mineral	60
Materia orgánica	60
Agua	61
Perfil del suelo	62
Horizonte O	63
Horizonte A	63
Horizonte B	63
Horizonte C	64
Propiedades físicas de los suelos	64
Textura	64
Estructura	66
Consistencia	67
Porosidad	67
Drenaje natural	68

Borrascas	151
Ciclones tropicales	152
Tormentas	152
Tornados	152
Medición del clima	153
Precipitación	153
Evapotranspiración	153
Temperatura	154
Humedad atmosférica	154
Viento	155
Radiación solar	155
Insolación o brillo solar	155
Estaciones meteorológicas	155
Manejo de los datos meteorológicos	156

SEGUNDA PARTE

SERES VIVOS**Y MEDIO AMBIENTE****7. VIDA 159**

Tierra primitiva	160
Compuestos orgánicos prebióticos	160
Protocélulas	162
Selección natural	163
Teorías sobre evolución	164
Célula	164
Técnicas e instrumentos	165
Organismos procariotas y eucariotas	166
Estructura general de las células	166
Moléculas celulares	171
Carbohidratos	172
Lípidos	173
Ácidos nucleicos	176
Proteínas	177
Reproducción celular	178
Ciclo celular	179
Mitosis	179
Meiosis	180
Muerte y necrosis	182
Funciones biológicas	182
Nutrición y metabolismo	182
Respiración	183
Reproducción	184
Relación	184
Secreción	185
Genética	185
Mendel y la idea del gene	185

Cromosomas	186
ADN de los cromosomas	187
Biotecnología e ingeniería genética	187

8. FLORA 189

Dispersión de las especies vegetales	191
Mecanismos de diseminación	193
Límites en la distribución de las plantas	195
Flora como recurso natural	195
Flora y clima	196
Temperatura	196
Luz	198
Humedad atmosférica	198
Precipitación	198
Vientos	199
Flora marina	199
Adaptaciones evolutivas en plantas	200
Raíces	200
Tallos	201
Hojas	201
Flores	201
Flora según su crecimiento	202
Domesticación de vegetales	203
Deforestación y reforestación	206

9. FAUNA 209

Fauna como recurso natural	211
Extinción de las especies	211
Dispersión de las especies animales	214
Regiones zoogeográficas	217
Animales domésticos y salvajes	217
Principales especies domésticas	218
Sistemática animal	220
Clasificación taxonómica	222

Protozoarios y metazoarios	222
Nombres vulgares	224
Nombres científicos	224
Fauna según su hábitat	224
Fauna marina	224
Fauna de agua dulce	227
Fauna terrestre	227
Fauna según la latitud	229
Zona tropical	229
Zona templada	230
Zona polar	232
Beneficios de la fauna	232

10. ECOLOGÍA 235

Biosfera y ecología	237
Flujo de energía por la biosfera	237
Ecosistemas	238
Ciclos biogeoquímicos	238
Ciclo del oxígeno	239
Ciclo del carbono	239
Ciclo del nitrógeno	240
Ciclo del fósforo	240
Ciclos y toxicidad ambiental	240
Poblaciones	241
Densidad	241
Natalidad	242
Mortalidad	242
Inmigración y emigración	243
Composición de las poblaciones	244
Distribución de poblaciones	244
Interacción de organismos	247
Ecosistemas	248
Ecosistemas marinos	248
Ecosistemas de agua dulce	249
Ecosistemas terrestres	251
Hombre y medio ambiente	253
Recursos naturales	254
Población y recursos naturales	256
Amenazas ambientales para la vida	256
Contaminación del agua	258

Contaminación del aire	258	por ruido	263	Pérdida de la biodiversidad	271
Efecto de invernadero	260	Lucha contra la contaminación	264		
Contaminación por desperdicios	261	Evaluación del impacto ambiental	265	SUPLEMENTOS	
Plaguicidas y compuestos afines	261	Producción de alimentos	266	Hábitat y especies en peligro	275
Contaminación por petróleo	262	Extinción de especies	268	Química ambiental	281
Contaminación por metales pesados	262	Introducción de especies foráneas	270	GLOSARIO	289
Radiación	263	Caza indiscriminada	270	BIBLIOGRAFÍA	293
Contaminación		Tráfico de animales silvestres	270	ÍNDICE ALFABÉTICO	295
		Nivel crítico de extinción	270		

CONTENIDO



PRIMERA PARTE

FUNDAMENTOS GENERALES

1. BIOLOGÍA DE LAS PLANTAS 3

Principales grupos	4
Organización	5
Sistema radicular	5
Sistema aéreo	5
Reproducción	10
Asexual o vegetativa	10
Sexual	11
Alternancia de generaciones	12
Fotosíntesis	13
Proceso fotosintético	13
Nutrición	15
Procesos de absorción de agua y nutrimentos	17
Crecimiento y desarrollo	17
Fitohormonas	17
Movimiento	19
Fotoperiodo	20

2. MEJORAMIENTO GENÉTICO 21

Recursos fitogenéticos	23
Reproducción de plantas cultivadas	24
Asexual	24
Sexual	24
Mejoramiento	

en plantas autógamias	25
Método de introducción	26
Método de selección	27
Hibridación	27
Mejoramiento en plantas alógamas	32
Selección masal	32
Selección con prueba de progenie	33
Selección recurrente	33
Método de hibridación	36
Hibridación interespecífica	37
Métodos de propagación asexual	38
Selección clonal	39
Hibridación	39
Inducción de mutaciones	40
En plantas propagadas por semilla	41
En plantas de propagación vegetativa	41
Quimerismo	41
Biotecnología e ingeniería genética	42
Variación somaclonal	42
Variación gametoclinal	44
Rescate de embriones sexuales	45
Biología molecular	45

3. SANIDAD VEGETAL 51

Entomología	52
Origen y filogenia	52
Identificación	55

Metamorfosis	55
Estadios de desarrollo	55
Crecimiento	58
Órganos de los sentidos	58
Morfología externa	59
Morfología interna y fisiología	60
Ecología de los insectos	64
Insectos benéficos	65
Insectos plaga	66
Fitopatología	72
Clasificación de las enfermedades	72
Pérdidas por enfermedades	85
Malherbología	87
Origen de las malezas	87
Clasificación	88
Biología	89
Reproducción	89
Daños causados por malezas	90
Evaluación	91
Manejo de malezas	92

SEGUNDA PARTE

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

4. CEREALES 99

Arroz	100
Avena	103
Cebada	105
Centeno	108
Maíz	110

Quinua	115
Sorgo	116
Trigo	120

5. LEGUMINOSAS 123

Arveja	124
Caupí	128
Frijol	130
Garbanzo	134
Haba	135
Habichuela	138
Lenteja	141

6. OLEAGINOSAS 143

Ajonjolí	144
Canola	146
Girasol	149
Higuerilla	150
Maní	152
Soya	154
Arecaceae	157
Cocotero	159
Palma africana o de aceite	160

7. FRUTALES 163

Aguacate	164
Anón	166
Bábaco	168
Badea	170
Banano	172
Borojó	176
Brevo	178
Caimo	180
Carambolo	181
Chirimoyo	183
Chontaduro	185
Curuba	186
Feijoa	189
Frambueso	190
Fresal	191
Granadilla	195
Granado	197
Guamo	199
Guanábano	200
Guayabo	203
Higo	205
Lulo	208
Madroño	210
Mamey	211
Mango	213
Mangostino	215
Maracuyá	217
Marañón	219

Melón	221
Mora	224
Níspero	227
Papayo	228
Papayuelo	232
Piña	233
Pitahayo	236
Plátano	239
Pomarroso	244
Sandía	245
Tamarindo	247
Tomate	
de árbol	248
Uchuva	251
Vid	253
Zapote	257
Cítricos	259
Cidro	261
Limero	262
Limonero	263
Mandarino	264
Naranja agrio	265
Naranja dulce	265
Pomelo	267
Toronjo	267
Caducifolios	268
Albaricoquero	269
Cerezo	270
Ciruelo	271
Duraznero	273
Peral	277

CONTENIDO



PRIMERA PARTE

FUNDAMENTOS GENERALES

1. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA 3

Sistema circulatorio	4
Sangre	4
Corazón	5
Circulación	6
Sistema linfático	7
Sistema respiratorio	7
Anatomía del sistema respiratorio	8
Mecanismo de la respiración externa	9
Frecuencia y amplitud de la respiración	9
Regulación de la respiración	9
Respiración en las aves	10
Sistema digestivo	11
Boca y esófago	11
Estómago	13
Sistema urinario	19
Anatomía del riñón	19
Sistema nervioso	21
Neurona	22
Sistema nervioso central	23
Sistema nervioso periférico	24
Fisiología de los órganos de los sentidos	25
Tacto	26
Gusto	27
Olfato	27
Vista	28

Oído	29
Bioquímica	31
Bioquímica de los carbohidratos	31
Bioquímica de los lípidos	33
Bioquímica de las proteínas y los aminoácidos	34
Importancia de las vitaminas	35
Vitaminas hidrosolubles	35
Vitaminas liposolubles	36
Fisiología del crecimiento	37
Vida intrauterina	37
Después del nacimiento	37
Fisiología de la producción de leche	38
Secreción láctea	38
Fisiología ambiental	40
Termorregulación	40
Respiración	42
Endocrinología	43
Glándulas de secreción interna	43

2. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN 47

Ciencia de la alimentación	49
Valor nutritivo de los alimentos	50
Composición química de los alimentos	50

Consumo voluntario del alimento	54
Conversión alimenticia	55
Proceso digestivo	55
Boca	55
Esófago	56
Estómago	56
Intestino delgado	57
Intestino grueso	57
Metabolismo de los nutrimentos	57
Agua	58
Carbohidratos	58
Compuestos nitrogenados	60
Lípidos	61
Vitaminas	61
Minerales	62
Necesidades de nutrimentos	62
Nutrimentos en las diferentes etapas	62
Materias primas empleadas en la alimentación	68
Energéticas	69
Proteicas	70
Fuentes de minerales	71
Fuentes de vitaminas	72
Raciones	72
Balanceo de raciones	72

3. REPRODUCCIÓN 73

Anatomía y fisiología de la hembra	74
------------------------------------	----

Parto	171
Destete	172
Reparación del celo	172
Castración	172
Genética y mejoramiento	173
Métodos	
de mejoramiento	173
Sanidad	174
Enfermedades	
infectocontagiosas	175
Manejo	175
Caballerizas	176
Equipos	177
Acial	177
Limpieza y aseo	178
Montaje y trabajo	178

8. PORCINOS 179

Finalidad	180
Sistemática	180
Razas	181
Exterior y juzgamiento	183
Regiones corporales	183
Extremidades	184
Piel y pelos	184
Dentición y fórmulas	
dentarias	184
Medidas y perímetros	185
Nutrición y alimentación	186
Agua	186
Proteína	186
Energía	186
Minerales	186
Vitaminas	186
Técnicas	
de alimentación	186
Alimentos en	
etapas productivas	186
Principales alimentos	188
Reproducción	189
Celo	189
Monta o apareamiento	189
Inseminación artificial	189
Gestación	189
Parto	189
Genética y mejoramiento	191
Cruzamientos	191
Sanidad y manejo	191
Enfermedades	
parasitarias	192
Enfermedades virales	192
Enfermedades bacterianas	193

Enfermedades	
carenciales	193
Vacunación	194
Instalaciones y equipos	194
Temperatura	194
Humedad	194
Iluminación	194
Ventilación	194
Construcciones	195
Sistemas de explotación	195

9. OVINOS 197

Finalidad	198
Sistemática	198
Razas	198
Para carne	
con lana larga	198
con lana media	199
Para carne con lana corta	199
Razas de lana fina	199
Razas para piel	199
Exterior y juzgamiento	200
Estudio del exterior	200
Tipos de producción	201
Alimentación	201
Reproducción	202
Apareamiento	202
Gestación	202
Parto	202
Genética	
y mejoramiento	202
Cruzamiento	203
Sanidad y manejo	203
Instalaciones y equipos	205
Corrales de alojamiento	205
Corrales de manejo	205
Embudo	205
Lavapatas	206
Bañera	206
Ahijadero	206
Local de esquila	206
Otros equipos	206

10. CAPRINOS 207

Finalidad	208
Sistemática	208
Razas	208
Exterior y juzgamiento	209
Nutrición y alimentación	210
Energía	210

Proteína	210
Agua	210
Unidades	
de requerimientos	211
Materia seca	211
Reproducción	211
Celo	211
Servicio	211
Gestación	212
Parto	212
Sanidad	212
Endoparásitos	212
Coccidiosis	212
Ectoparásitos	212
Problemas	
respiratorios	213
Signos digestivos	213
Abscesos	213
Mastitis	213
Abortos	213
Artritis encefalitis caprina	213
Manejo	213
Leche	213
Carne	215
Doble propósito	215
Instalaciones	215

11. CANINOS 217

Finalidad	218
Sistemática	218
Razas	218
Deportivos	218
Sabuesos	219
De trabajo	220
Terreros	221
Miniatura	222
De compañía	222
De pastoreo	223
Exterior y juzgamiento	224
Nutrición	
y alimentación	224
Digestibilidad	225
Carbohidratos	225
Grasas	225
Proteínas	
y aminoácidos	226
Reproducción	226
Ciclo estral	226
Cópula	226
Falsa preñez	226
Gestación	226
Parto	226
Genética y mejoramiento	227

Sanidad y manejo	227
Instalaciones	229

12. FELINOS 231

Finalidad	232
Sistemática	232
Razas	232
De pelo corto	232
De pelo largo	234
Juzgamiento	234
Nutrición y alimentación	236
Gato adulto	236
Cachorros	236
Gestación y lactancia	236
Reproducción	237
Ciclo estral	237
Gestación	237
Parto	238
Genética y mejoramiento	238
Sanidad y manejo	239
Endoparásitos	239
Ectoparásitos	239
Otras enfermedades	240
Manejo	241
Neonatos	241
Instalaciones	242

13. CONEJOS 243

Finalidad	244
Sistemática	245
Razas	245
Tipo de producción	245
Color de pelo	246
Exterior y juzgamiento	246
Alimentación	247
Requerimientos alimenticios	247
Fuentes alimenticias	248
Principales materias alimenticias	249
Reproducción	250
Genética y mejoramiento	251
Características zootécnicas	252
Sistemas de cruzamiento	252
Sanidad y manejo	252
Enfermedades	253
Manejo	255
Instalaciones y equipos	257
Equipos	257

14. AVES 259

Finalidad	260
Sistemática	262
Razas	262
Livianas	262
Pesadas	263
Medianas	263
Exterior y juzgamiento	264
Características	264
Morfología	265
Nutrición y alimentación	265
Proteínas	265
Minerales	265
Vitaminas	265
Agua	266
Concentrados comerciales	266
Necesidades nutritivas	267
Reproducción	267
Incubación	267
Genética y mejoramiento	270
Sanidad y manejo	270
Manejo de pollitos (crianza)	271
Manejo de pollos de engorde	272
Manejo de gallinas ponedoras	272
Registros	272
Enfermedades	273
Instalaciones y equipos	276
Galpones	276
Equipos	277

15. ABEJAS 279

Finalidad	280
Sistemática	280
Razas	281
Negras	281
Amarillas	281
Africanizadas	282
Alimentación	282
Reproducción	283
Vuelo nupcial	284
Genética y mejoramiento	284
Sanidad y manejo	285
Apiarios	288
Ubicación	289
Equipos	289

16. GUSANO DE SEDA 291

Sistemática	292
Ciclo biológico	292
Huevo	292
Desarrollo embrionario	292
Larva: morfología externa	293
Larva: morfología interna	293
Desarrollo larval	293
Instares de la muda	293
Formación del capullo	294
Ninfosis	294
Actividad del imago	294
Sanidad y manejo	295
Enfermedades	295
Instalaciones	296
Locales y estructuras	296
Criadero tradicional	296
Emboscadura	298
Morera	299
Sistemática	299
Otras especies	299
Descripción botánica	299
Agroecología	299
Prácticas culturales	299
Fitosanidad	300
Rendimiento	300

17. PECES 301

Finalidad	302
Sistemática	302
Alimentación	304
Metabolismo	304
Digestión	307
Requerimientos nutricionales	307
Requerimientos energéticos	308
Hábitos alimenticios	310
Manejo del alimento	311
Reproducción	312
Tilapias	312
Trucha	313
Cachama	315
Carpa	318
Bocachico	319
Genética y mejoramiento	319
Sanidad y manejo	321
Comprobación de reflejos	321

CONTENIDO



PRIMERA PARTE ECONOMÍA AGROPECUARIA

1. EMPRESA AGROPECUARIA 3

Producción	5
Teoría de producción y costo	6
Producción e insumos	6
Relaciones entre factores de producción	10
Productividad	10
Medida de la productividad	11
Indicadores económicos	11
Consumo	13
Composición orgánica del capital	15
Análisis del beneficio	16
Demanda	16
Base de la demanda	17
Ley de la demanda	18
Elasticidad de la demanda	19
Oferta	20
Equilibrio económico	23
Inversión	23
Inversión en existencias	23
Inversión fija de las empresas	24
Ciclo económico	24
Funciones del gobierno	25
Estructura del mercado	26
Competencia	26
Tipos de mercado	27
Estado y mercados agrícolas	28
Macroeconomía y economía agrícola	30

2. MATEMÁTICAS FINANCIERAS 33

Algunas técnicas de matemáticas básicas	34
Aproximaciones	34
Decimales y potencias de 10	34
Tablas con factores enteros	34
Proporcionalidad	34
Proporciones	35
Tanto por ciento	36
Progresión aritmética	36
Progresión geométrica	38
Concepto de interés	39
Interés simple	39
Descuento bancario	40
Interés compuesto	40
Interés nominal e interés efectivo	41
Forma de pago de intereses	42
Tasas y relaciones de equivalencia	44
Tasas de equivalencia	44
Relaciones de equivalencia	46
Anualidades	48
Cálculos posibles de las anualidades ciertas	49
Cálculo de problemas de anualidades	50
Pago periódico o cuota de la anualidad	52
Bonos	52
Bonos a precio de premio y de descuento	53
Valor de un bono en libros	53

Fondos de amortización	54
Amortización	55
Fondos de estabilización	55
Método de fondo de estabilización, aplicando la depreciación	56
Gradiente geométrico	56
Inflación y devaluación	59

3. CONTABILIDAD 61

Normas o principios de contabilidad	62
Ecuación general de la contabilidad	63
Registros contables	63
Manejo de las cuentas	64
Balance general	69
Activo	69
Pasivo	71
Patrimonio	71
Guía para elaborar el balance general	72
Estado de pérdidas y ganancias	73
Estados financieros complementarios	74
De flujo de fondos	75
De flujo de caja	75
De cambios en el capital de trabajo	75
De superávit ganado	75
Índices financieros	75
Razones de liquidez	76
Razones de actividad	76
Razones de solvencia o endeudamiento	77

Razones de rentabilidad	78
Flujo de efectivo	79
Contabilidad de costos	80
Identificación, clasificación y cálculo	80
Margen de contribución	83
Punto de equilibrio	84
Costo unitario	85
Comportamiento de los costos	86
Alternativas para reducir costos	87
Contabilidad simplificada	88
Ajustes por inflación	88
Ajuste a los activos	88
Ajuste a los pasivos	94
Ajuste al patrimonio líquido	94
Ajustes en las cuentas de resultado	95
Normas comunes a los ajustes tributarios	97
Plan único de cuentas	97

4. ANÁLISIS FINANCIERO 99

Clasificación de las razones o indicadores	100
Indicadores de liquidez	101
Indicadores de endeudamiento	105
Indicadores de actividad	107
Rotación de los activos fijos	111
Indicadores de rendimiento	112
Sistema Dupont	114
Inflación	115
Índices de precios	117
Aplicación de los índices de precios	118
Poder adquisitivo de los ingresos	118
Flujo de fondos	119
Presupuestos	124
Presupuesto de efectivo	125
Presupuestos auxiliares	126
Métodos de evaluación financiera	127
Etapas en la formulación y evaluación de un proyecto	129
Relación beneficio-coste y valor actual neto (VAN)	131

Índices de rentabilidad	132
Análisis del servicio de la deuda	134
Problema del riesgo	136

5. CRÉDITO AGROPECUARIO 137

Conceptos básicos	138
Rubro	138
Monto	138
Garantías	139
Pago del capital e intereses	139
Principio de las tres eras (RRR) para analizar el crédito	141
Crédito de fomento	141
Banco Mundial e instituciones crediticias	141
Funciones y concepto del crédito rural	142
Escasez de recursos	142
Articulación crédito asistencia técnica	143
Empleo de insumos tecnológicos	144
Políticas de crédito de fomento	144
Crédito rural como instrumento de política agraria	144
Repercusiones en la producción y el ingreso	145
Políticas de crédito	145
Elegibilidad y garantías	145
Comportamiento en materia de reembolsos	146
Almacenes Generales de Depósito (AGD)	147
Antecedentes	147
AGD como depositarios	148
Clasificación de los AGD	149
Contribución de los AGD al sector agrícola	150
Fondos de estabilización de precios	150
Seguro de cosecha	151
Naturaleza de los cultivos y riesgos involucrados	153
Indemnizaciones y primas	153
Mecanismo de ajuste de pérdidas	154
Estructuras	

administrativas	154
Financiación de programas de seguros	154
Recomendaciones de la consultoría de expertos en seguro de cosecha (FAO)	155
Conclusiones	156
Banca social y sector agropecuario	157
Fondos de garantías	158
Objetivos	158
Funciones	159

SEGUNDA PARTE **ADMINISTRACIÓN Y MERCADEO**

6. ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA Y AGROINDUSTRIAL 163

Empresas agropecuarias	164
Factores internos y externos	166
Planeación de la explotación agropecuaria	168
Etapas en la planeación	169
Análisis de ventajas comparativas	170
Indicadores de resultado técnico	173
Parámetros de productividad ganadera	175
Productividad de praderas	175
Productividad reproductiva	177
Producción de leche	179
Producción de carne	180
Otros parámetros de manejo del hato	181
Indicadores de resultado económico	182
Análisis de costos e ingresos	185
Opciones de producción	186
Presupuesto parcial	187
Presupuesto total	190
Programación lineal	193
Presupuesto de flujo de caja	198
Criterios para la planeación de fincas	199
Presupuesto de flujo financiero	199
Pautas	201

Principio del riesgo creciente	204	Flujo de productos agrícolas	237	cooperativa	259
La mejor opción	206	Interacciones entre desarrollo y mercadeo	238	Orígenes de la cooperación	269
Organización de las actividades en la empresa	206	Análisis del mercado	240	Filosofía del cooperativismo	261
Organización administrativa	207	Enfoque funcional	240	Definición y características de una cooperativa	262
Programación de actividades	208	Enfoque institucional	240	Economía solidaria	262
Disponibilidad de recursos para ejecución práctica	208	Enfoque de productos	240	Estructura y funciones de la cooperativa	263
Etapas en la programación de tareas	209	Enfoque industrial	241	Nuevo modelo empresarial	264
Ventajas de la programación de tareas	209	Funciones de comercialización	243	Características	264
Diseño de planos para la finca	210	Funciones de intercambio	243	Juntas de comercialización	265
Supervisión y control de actividades	212	Compra y venta	243	Tipos de juntas	265
Control	212	Determinación de los precios	244	Dirección y administración	266
Utilización de registros	212	Funciones físicas del mercadeo	244	Organización de consumidores	266
Criterios para la selección y uso de registros	212	Acopio	244	Protección al consumidor	267
Tipo de registros	214	Almacenamiento	244	Cooperativas de consumidores	267
Evaluación de resultados	218	Transformación	244	Cajas de compensación familiar	268
7. INFORMÁTICA 221		Clasificación y normalización	245	Organización directa de consumidores	268
Computador en el agro	222	Empaque	245	Asociación de pequeños detallistas	269
Hardware	223	Transporte	245	Mercadeo internacional	270
Unidad central	223	Funciones auxiliares del mercadeo	246	Conceptos básicos	270
Dispositivos de entrada y salida	225	Financiamiento	246	Bolsas agropecuarias	275
Software	225	Aceptación de riesgos	246	SUPLEMENTOS	
Organización de la información	229	Promoción de mercados	246	Reforma agraria	279
Archivo	229	Información de precios y mercados	246	Organizaciones agrícolas internacionales	283
Directorio	229	Cualidades de la información	247	Agricultura en la Antigüedad	289
Programación lógica	230	Alcances de la información	247	GLOSARIO 293	
Computadores y futuro del sector agrario	232	Análisis institucional del mercadeo	248	BIBLIOGRAFÍA 299	
Informática y finanzas agropecuarias	233	Canales de comercialización	248	ÍNDICE ALFABÉTICO 301	
Automatización agrícola	233	Márgenes de comercialización	251	9. ORGANIZACIÓN PARA EL MERCADEO 255	
Trabajadores con brazos de acero	234	Mercado	251	Pequeños productores	256
8. MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN 235		Mercado de productores	252	Aspectos culturales	256
Conceptos básicos	237	Mercado de mayoristas	252	Aspectos geográficos	257
		Mercados de detallistas	253	Aspectos económicos	257
				Aspectos sociales	257
				Organización	

CONTENIDO



PRIMERA PARTE INGENIERÍA AGRÍCOLA

1. MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS 3

Unidades y medidas	4
Herramientas de taller	4
Soldadura	6
Energía eléctrica	6
Energía química	7
Energía mecánica	8
Máquinas y herramientas	8
Piezas y operaciones con máquinas	8
herramientas	8
Elementos de máquinas	9
Elementos de unión	9
Lubricantes y combustibles	11
Lubricantes	11
Clasificación de los aceites	12
Combustibles	14
Motores de combustión interna	15
Tipos de motores	16
Tractor	18
Dimensiones	19
Pesos	19
Componentes del tractor agrícola	22
Selección de un tractor	23
Labranza del suelo	24
Tracción	25
Equipos de labranza	26
Equipos para prácticas culturales	29
Sembradoras	29
Trasplantadoras	30
Cultivadoras	30
Máquinas para recolección	30
Máquinas henificadoras	30
Recolectores de maíz	30
Recolectores de algodón	31

Cosechadora de granos y semillas	32
Cosechadora de raíces	34
Cosechadora de remolacha	34
Cosechadora de maní o cacahuete	35
Cosechadora de papa	35
Cosechadora de cebolla	35
Cosechadora de frutas y hortalizas	35
Cosechadora de leguminosas	35
Mantenimiento	36

2. CONSTRUCCIONES AGRÍCOLAS 39

Materiales de construcción	40
Madera	40
Guadua	41
Piedra natural	42
Material artificial con cemento	43
Material artificial con arcilla	46
Metales	48
Plásticos	49
Vidrio	50
Etapas de la construcción	51
Tipos de suelo	51
Descapote-explanación	52
Replanteo o trazado	52
Cimentación	53
Sobrecimiento	53
Columnas de amarre y muros	54
Viga de amarre superior y cintas de culata	55
Estructura de cubierta	55
Cubierta	55
Pisos	55
Control de ambientes en instalaciones pecuarias	56

Localización	56
Orientación	56
Ventilación	56
Temperatura	57
Necesidades de espacio	59
Manejo y evacuación de heces	59
Construcciones para manejo de productos agrícolas	62
Almacenamiento	62
Invernaderos	66
Orientación	66
Materiales de construcción	66
Formas de invernaderos	67
Acueductos rurales	68
Estimación del tiempo de uso	69
Cálculo de la población futura	69
Consumo de agua	69
Obras de captación	69
Bomba	71
Calidad y tratamiento del agua de consumo	72
Tanque de almacenamiento	72
Línea de distribución	74
Cálculo de redes abiertas	74

3. RIEGOS Y DRENAJES 75

Riego y drenaje en el mundo	76
Relación agua-suelo-planta atmósfera	76
Clases texturales del suelo	77
Estructura	77
Consistencia	78
Color	78
Porosidad	78
Densidad real	78
Densidad aparente	79
Contenido de humedad	

del suelo	79	4. POSTCOSECHA	107	y semillas	136
Medición del agua				Almacenamiento a granel	
en el suelo	80			en silos y bodegas	137
Movimiento del agua		Pérdidas de postcosecha	108	Almacenamiento en sacos	138
en el suelo	80	Causas y tipos		Factores que influyen	
Estado de energía del agua		de pérdidas	109	en la conservación	
en el suelo	81	Evaluación y reducción		de granos almacenados	139
Retención de agua		de las pérdidas	109	Aireación	140
en el suelo	81	Propiedades de los		Fitosanidad	
Cálculo de las necesidades		productos agrícolas	110	y almacenamiento	142
de agua	82	Físicas	110	Insectos plaga	142
Capacidad		Mecánicas	112	Hongos	144
de almacenamiento		Térmicas	122	Roedores	146
del suelo	82	Índices de cosecha	113	Residuos de postcosecha	147
Planta	82	Concepto de madurez	113	Utilización de residuos	
Uso consuntivo	83	Recolección en		agrícolas	147
Cantidad de agua		época inadecuada	114	Utilización de residuos	
que se debe suministrar	83	Postcosecha de frutas		citrícos	147
Eficiencia de riego	84	y hortalizas	114		
Infiltración de agua		Materiales biológicos	114		
en el suelo	85	Fisiología de la maduración		5. HIDROPONIA	149
Calidad del agua de riego	86	y postrecolección	114	Antecedentes	150
Problemas de calidad		Transformaciones químicas		Ventajas del cultivo	
del agua	86	durante la maduración	118	hidropónico	150
Salinidad	87	Acondicionamiento		Rendimiento	151
Solubilidad de las sales	87	de productos agrícolas	119	Desventajas	151
Intercambio de sodio	87	Limpieza	119	Establecimiento	
Salinidad y cultivo	88	Selección y clasificación	120	de cultivos	151
Métodos de riego	88	Empaque y transporte	121	Factores básicos	151
Por subirrigación	89	Protección contra		Elementos básicos	153
Por superficie	89	daños mecánicos	122	Técnicas de cultivo	156
Por presión	90	Tipos y características		Agua	156
Por aspersión	90	de los empaques	123	Cultivo casero	
Por goteo	93	Transporte	124	Sistema Ruthner	156
Hidráulica del riego		Conservación		Técnica de cultivo	
a presión	94	y almacenamiento	125	de flujo laminar	
Flujo de agua		Factores que influyen		de nutrimentos (NFT)	157
en las tuberías	94	en una buena		Cultivo en arena	158
Energía de presión	94	conservación	125	Cultivo en grava	159
Quimigación	95	Tipos de almacenamiento	126	Cultivo en aserrín	159
Fertigación	96	Preenfriamiento	127	Otras técnicas	160
Componentes del sistema		Almacenamiento		Espumas sintéticas	
de quimigación	97	de productos		o plastoponía	161
Automatización	99	perecederos	128	Sistemas de cultivos	161
Distritos de riego	99	Daños por frío	130	Cultivo hidropónico	
Drenaje agrícola	100	Almacenamiento en atmósfera		a pequeña escala	162
Exceso de agua		controlada (AC)	130	Semillero	162
en el suelo	100	Secado de granos	131	Trasplante a las camas	
Fuente de excesos		Actividad metabólica		de cultivo	162
de humedad	102	de los granos	131		
Análisis cuantitativo		Métodos para determinar		6. GRANJA INTEGRAL	
de las fuentes		el contenido de humedad	132	MODERNA	163
de humedad	102	Humedad de equilibrio	133	Suelo	165
Sistemas de drenaje	105	Sistema de secado		Prácticas culturales	165
Freatimetría	106	de granos	133		
		Almacenamiento de granos			

