

PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE HARINA INTEGRAL DE ALGARROBA



Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional San Francisco

PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE HARINA INTEGRAL DE ALGARROBA

Autoras:

Ferrero, Leonela Luciana

Rosa, Gabriela Alejandra

Directora:

Ing. Qca. Sposetti, Patricia

Visores:

Ing.Esp. Fiore, Gabriela

Ing. Chiappero, Lucio

Tutora:

Ing. Dra. Caula, María Andrea

Julio 2024

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias,

Por estar siempre en los momentos importantes de nuestra vida, por su amor y apoyo para que obtengamos el título universitario. Por habernos fomentado el deseo de la superación, dedicación y esfuerzo constante de los sueños.

A nuestras compañeras de clase,

Por su apoyo incondicional, por sus consejos sinceros, compañerismo y amistad a lo largo de la carrera.

A nuestra tutora de proyecto,

Por habernos brindado su conocimiento científico, por la profesionalidad para guiarnos y a su gran dedicación en la corrección del proyecto.

Al establecimiento,

Por abrirnos las puertas para poder estudiar esta carrera, por habernos brindado múltiples oportunidades de crecimiento. Cómo así también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos día a día.

RESUMEN

Se entiende por harina integral de algarroba el producto de la molienda de los frutos completos limpios, sanos y secos de algarrobo negro (*Prosopis nigra*).

Este proyecto tiene como objetivo la obtención de harina integral de algarroba por medio de la molienda seca. El proceso comienza con la recepción y selección de la materia prima. Luego se continúa con un tratamiento de presecado para evitar el desarrollo de microorganismos. Posteriormente los frutos se lavan en una lavadora, con una solución diluida de hipoclorito de sodio. Después se realiza el secado para facilitar la molienda, se utiliza un molino pulverizador, ajustando el tamaño a 0,15 mm. Luego continúa el tamizado, en el cual se separa la harina del afrecho. A continuación, se envasa en una envasadora automática con una capacidad de 500,00 g. Por último, se procede al almacenamiento del producto en depósito. Se obtiene una harina que no posee cafeína y grasas saturadas, tiene menor cantidad de azúcares, lo que la convierte en beneficiosa para personas diabéticas, y al ser libre de gluten, se caracteriza por ser apta para personas celíacas.

Del estudio de mercado surge una producción de 22.000,00 kg/d. Del estudio organizacional se concluye que la cantidad de empleados es de 37 personas. Del cálculo de inversiones y costos se obtiene un costo unitario de fabricación de 4.271,75 \$/envase. La evaluación del proyecto arroja una rentabilidad del 68,46 %, un VAN de \$ 54.677.054.253,30 y una TIR de 2.687,64 % % que lo hace factible.

Palabras claves: algarroba, *Prosopis nigra*, libre de gluten, personas celíacas, personas diabéticas.

PRÓLOGO

La elección del tema para la realización del Proyecto Final surge como una necesidad de agregar valor a uno de los alimentos autóctonos más antiguos utilizados en Sudamérica, representando uno de los productos forestales no madereros principales de la Argentina.

Otro motivo por el cual se seleccionó este proyecto es que debido a que la harina integral de algarroba es libre de gluten, esto la convierte en un producto apto para celíacos, además su contenido de carbohidratos es menor que en la harina de trigo, por lo que su consumo es adecuado para diabéticos. Y su vez, también debido al aumento del consumo por parte de personas que eligen consumir productos más saludables, lo cual la hace atractiva para un mercado en expansión.

Además, se puede destacar que en Argentina hay pocas empresas que se dedican a elaborar este producto, por lo que el mercado potencial al cual está destinado el proyecto es muy interesante y crece año tras año.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	V
RESUMEN.....	VII
PRÓLOGO.....	IX
ÍNDICE GENERAL	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XXV
ÍNDICE DE FIGURAS	XXIX
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN E INFORMACIÓN GENERAL	XXXI
OBJETIVOS	1
UNIDAD N° 1: MATERIA PRIMA, PRODUCTO ELABORADO, ENVASE Y ROTULACIÓN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	6
MATERIAS PRIMAS	6
A. Algarroba.....	6
A.1 Definición	6
A.2 Desarrollo de la algarroba	9
A.3 Características organolépticas.....	13
A.4 Características fisicoquímicas.....	13
A.5 Composición química	13
B. Coadyuvantes	22
B.1 Agentes de lavado y/o pelado	22
PRODUCTO ELABORADO	24
A. Harina Integral de Algarroba.....	24
A.1 Definición	24
B. Envase	29
B.1 Definición	29
C. Rótulo.....	34

C.1	Definición	34
CONCLUSIONES.....		37
UNIDAD N° 2: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....		38
INTRODUCCIÓN.....		40
MACROLOCALIZACIÓN		40
A.	Jujuy	40
A.1	Materia prima.....	41
A.2	Mano de obra	42
A.3	Clima.....	42
A.4	Parques industriales	43
A.5	Rutas Nacionales y Provinciales	43
A.6	Suministro de energía eléctrica.....	43
B.	Tucumán.....	44
B.1	Materia prima.....	45
B.2	Mano de obra	45
B.3	Clima.....	45
B.4	Parques Industriales	46
B.5	Rutas Nacionales y Provinciales	47
B.6	Suministro de energía eléctrica.....	47
C.	Selección de la macrolocalización.....	47
MICROLOCALIZACIÓN.....		48
A.	San Isidro de Lules	48
A.1	Materia prima.....	49
A.2	Mano de obra	49
A.3	Clima.....	50
A.4	Parques Industriales	50
A.5	Rutas Nacionales y Provinciales	50
B.	San Miguel de Tucumán.....	51
B.1	Materia prima.....	51
B.2	Mano de obra	52
B.3	Clima.....	52
B.4	Parques Industriales	53
B.5	Rutas Nacionales y Provinciales	53
B.6	Suministro de energía eléctrica.....	54
C.	Selección de la Microlocalización.....	54

CONCLUSIONES.....	55
UNIDAD N° 3: IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	62
INTRODUCCIÓN.....	64
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	64
A. Recepción y Selección de la Materia Prima	64
A.1 Recepción	64
A.2 Almacenamiento	64
A.3 Selección.....	65
B. Presecado	65
C. Lavado de los Frutos Seleccionados	67
D. Secado	67
E. Molienda	68
F. Tamizado	70
G. Envasado y Etiquetado	70
H. Almacenamiento	71
CONCLUSIONES.....	71
UNIDAD N° 4: CONTROL DE CALIDAD.....	76
INTRODUCCIÓN.....	78
CONTROL DE CALIDAD A MATERIA PRIMA	78
A. Algarroba.....	78
A.1 Contenido de Humedad. NORMA OFICIAL IRAM 15.850	78
A.2 Contenido de Cenizas. NORMA OFICIAL IRAM 15.851	80
A.3 Contenido de Impurezas. NORMA OFICIAL Res. SAGPyA No 419 – Norma XVIII	81
A.4 Contenido de Granos Dañados. Norma Oficial Res. SAGPyA 1075/94 – Anexo XXII	82
A.5 Insectos y/o arácnidos vivos. Norma oficial Res. SAGPyA No 419 – Norma XVIII	84
A.6 Recuento de Hongos y Levaduras. NORMA OFICIAL AOAC 997.02	85
CONTROL DE CALIDAD A PRODUCTO EN PROCESO	87
A. Presecado	87

A.1	Contenido de Humedad. NORMA OFICIAL IRAM 15.850	87
B.	Secado	87
B.1	Contenido de Humedad. NORMA OFICIAL IRAM 15.850	87
C.	Molienda	87
C.1	Contenido de Humedad. NORMA OFICIAL IRAM 15.850	87
CONTROL DE CALIDAD A PRODUCTO ELABORADO.....		88
A.	Harina Integral de Algarroba.....	88
A.1	Contenido de Humedad. NORMA OFICIAL IRAM 15.850	88
A.2	Contenido de Fibra Alimentaria Total. NORMA OFICIAL AOAC 985.29	88
A.3	Contenido de Proteínas. NORMA OFICIAL ISO 8968-2 IDF 20-2.....	90
A.4	Contenido de Gluten. NORMA OFICIAL AOAC 2014.03.....	92
A.5	Contenido de Materia Grasa. NORMA OFICIAL AOAC 963.15.....	95
A.6	Contenido de Cenizas. NORMA OFICIAL IRAM 15.851	96
A.7	Contenido de Carbohidratos.NORMA OFICIAL AOAC 923.09.....	96
A.8	Recuento de Hongos y Levaduras. NORMA OFICIAL AOAC 997.02	98
A.9	Recuento de Aerobios Mesófilos Totales. NORMA OFICIAL AOAC 990.12	99
A.10	Recuento de Coliformes Totales. NORMA OFICIAL AOAC 991.14	100
A.11	Ensayos organolépticos	101
CONCLUSIONES.....		101
UNIDAD N° 5: SEGURIDAD E HIGIENE		105
INTRODUCCIÓN.....		107
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....		107
A.	Características Constructivas del Establecimiento	107
A.1	Instalación	107
A.2	Provisión de agua potable	108
B.	Condiciones de Seguridad en los Ambientes Laborales	109
B.1	Ventilación.....	109
B.2	Iluminación y colores.....	110
B.3	Ruido y vibraciones	112
B.4	Instalaciones eléctricas.....	113
B.5	Máquinas y herramientas.....	114
B.6	Protección contra incendios.....	115
C.	Protección Personal del Trabajador	117
C.1	Indumentaria.....	117
C.2	Protección craneana.....	118
C.3	Protección ocular	118
C.4	Protección auditiva.....	119

C.5	Protección para los pies	119
C.6	Protección de manos.....	119
C.7	Protección respiratoria.....	120
D.	Selección y Capacitación del Personal.....	120
D.1	Selección del personal.....	120
SEGURIDAD E HIGIENE ALIMENTARIA.....		121
A.	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	121
A.1	Materia prima.....	121
A.2	Establecimiento.....	122
A.3	Personal.....	123
A.4	Higiene en la elaboración.....	124
A.5	Almacenamiento y transporte de materia prima y producto final	125
A.6	Control de procesos en la producción.....	125
A.7	Documentación	125
B.	Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)	126
B.1	Procedimientos generales.....	126
B.2	Procedimientos específicos.....	129
B.3	Prevención de contaminación directa o adulteración del producto	132
B.4	Personal.....	132
B.5	Procedimientos pre-operacionales	133
B.6	Procedimientos operacionales	134
B.7	Documentación	134
C.	Manejo Integral de Plagas (MIP).....	135
C.1	Diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo	136
C.2	Monitoreo	138
C.3	Mantenimiento de higiene (control no químico)	138
C.4	Aplicación de productos (control químico)	139
C.5	Verificación (control de gestión)	140
D.	Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP)	140
D.1	Formación del equipo HACCP.....	142
D.2	Descripción del producto	142
D.3	Determinación de su uso.....	142
D.4	Elaboración del diagrama de flujo.....	142
D.5	Verificación In Situ del diagrama de flujo.....	143
D.6	Análisis de peligro: Principio 1.....	143
D.7	Determinación de los Puntos Críticos de Control: Principio 2.....	143
D.8	Establecimiento de los límites críticos para cada punto crítico de control: Principio 3	147
D.9	Establecimiento de un sistema de monitoreo para cada PCC: Principio 4	148
D.10	Establecimiento de las acciones correctivas: Principio 5	149
D.11	Establecimiento de procedimientos de verificación: Principio 6	149
D.12	Establecimiento de un sistema de documentación y registros: Principio 7	150
CONCLUSIONES.....		150

UNIDAD N° 6: IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL.....	151
INTRODUCCIÓN.....	153
IMPACTO AMBIENTAL	153
A. Identificación de Impactos Ambientales	154
A.1 Etapa de construcción	154
A.2 Etapa de producción.....	155
A.3 Etapa de cierre o abandono	156
B. Mitigación de Impactos	157
IMPACTO SOCIAL.....	157
A. Efectos socioeconómicos	157
B. Efectos socioculturales	158
CONCLUSIONES.....	158
UNIDAD N° 7: MARCO JURÍDICO.....	159
INTRODUCCIÓN.....	161
NORMAS RESPECTO AL MERCADO	161
A. Legislación Sanitaria	161
A.1 Condiciones generales.....	161
A.2 Autorización sanitaria del establecimiento	162
A.3 Autorización sanitaria del producto alimenticio	163
A.4 Habilitación del transporte.....	164
NORMAS RESPECTO A LA LOCALIZACIÓN	165
A. Posesión y Vigencia de Bienes Raíces.....	165
A.1 Inscripción en el Registro Público.....	168
NORMAS RESPECTO AL ESTUDIO TÉCNICO	168
A. Leyes contractuales	168
A.1 Remuneración del trabajador	169
A.2 Vacaciones y licencias	170
A.3 Jornada laboral.....	172
A.4 Normas oficiales de ensayo del producto	173

NORMAS RESPECTO A LA ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN	173
A. Contratación de personal sindicalizado	173
A.1 Escala salarial.....	174
A.2 Beneficios sociales de los trabajadores	176
A.3 Jubilaciones y pensiones	177
A.4 Obra social.....	177
A.5 Asignaciones familiares	178
B. Leyes Sobre Seguridad Industrial Mínima	178
C. Prevención de riesgos	179
D. Seguridad e Higiene Laboral	179
NORMAS RESPECTO AL ASPECTO FINANCIERO Y CONTABLE	180
A. Política Fiscal	180
A.1 Impuestos nacionales.....	181
A.2 Impuestos provinciales.....	181
A.3 Impuestos municipales.....	182
CONCLUSIONES.....	182
ABREVIATURAS Y SIGLAS	183
CAPÍTULO 2: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	187
OBJETIVOS	189
UNIDAD N° 8: ESTUDIO DE MERCADO	191
INTRODUCCIÓN.....	193
ANÁLISIS DE LA DEMANDA	193
ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	196
DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA	200
ANÁLISIS DE PRECIOS	202
ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN	204

CONCLUSIONES.....	206
UNIDAD N° 9: BALANCE DE MASA Y ENERGIA	207
INTRODUCCIÓN.....	209
BALANCE DE MASA Y ENERGÍA	209
A. Etapa 1: Recepción y Selección de la Materia Prima	210
B. Etapa 2: Presecado	211
C. Etapa 3: Lavado de los Frutos Seleccionados	215
D. ETAPA 4: SECADO	217
E. Etapa 5: Molienda.....	220
F. Etapa 6: Tamizado	221
G. Etapa 7: Envasado y Etiquetado.....	222
H. Etapa 8: Almacenamiento.....	223
CONCLUSIONES.....	224
UNIDAD N° 10: CÁLCULO Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES Y ACCESORIOS DE PROCESO.....	227
INTRODUCCIÓN.....	229
CÁLCULO Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES DE PROCESO	229
A. Recepción y selección de la materia prima	229
A.1 Cálculo de quipos	229
A.2 Adopción de equipos.....	230
B. Presecado	230
B.1 Cálculo de equipos	231
B.2 Adopción de equipos.....	231
C. Lavado de frutos seleccionados	233
C.1 Adopción de equipo	233
D. Secado	235
D.1 Cálculo de equipos	235

D.2	Adopción de quipos.....	236
E.	Molienda	237
E.1	Cálculo de equipos	238
E.2	Adopción de equipos.....	239
F.	Tamizado	240
F.1	Adopción de equipos.....	240
G.	Envasado y etiquetado	242
G.1	Adopción de equipos.....	243
CÁLCULO Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS ACCESORIOS DE PROCESO		244
A.	Autoelevador.....	244
A.1	Adopción de equipo	245
B.	Mesada.....	245
B.1	Adopción de equipo	246
C.	Silo.....	246
C.1	Cálculo de equipo	246
C.2	Adopción de equipos.....	247
D.	Cinta Transportadora.....	248
D.1	Cálculo de equipo	248
D.2	Adopción de equipo	248
E.	Elevador de cangilones	249
E.1	Adopción de equipo	250
F.	Elevador de Cangilones.....	250
F.1	Adopción de equipo	251
G.	Tornillo Sinfín con Tolva	251
G.1	Adopción de equipo	251
H.	Cinta Transportadora.....	252
H.1	Cálculo de equipo	252
I.	Transporte de Rodillos.....	252
I.1	Adopción de equipo	252
J.	Auto elevador	253
J.1	Adopción de equipo	253
CONCLUSIONES.....		253
UNIDAD N° 11: SERVICIOS AUXILIARES.....		257

INTRODUCCIÓN.....	259
AGUA	259
A. Definición y Calidad	260
A.1 Agua potable	260
A.2 Agua subterránea	260
B. Consumo	261
B.1 Consumo de agua potable.....	261
B.2 Consumo de agua subterránea	263
C. Provisión.....	264
C.1 Adopción de equipos.....	265
ENERGÍA ELÉCTRICA	266
A. Consumo	267
A.1 Planilla de motores.....	267
A.2 Iluminación	269
A.3 Calefacción de ambientes	274
B. Provisión.....	275
B.1 Instalaciones eléctricas.....	275
SISTEMA DE CAÑERÍAS	279
C. Cañerías de Servicio.....	280
C.1 Cañerías para agua	280
C.2 Cañerías para conducciones eléctricas.....	281
CONCLUSIONES.....	282
UNIDAD N° 12: PLANIFICACIÓN Y EDIFICACIÓN.....	293
INTRODUCCIÓN.....	294
DISTRIBUCIÓN DE EDIFICIOS.....	294
INSTALACIONES CIVILES.....	296
A. Zona Cubierta	296
A.1 Sector administrativo	296
A.2 Sector productivo	298
B. Zona Descubierta.....	302

B.1	Sector exterior	302
CONCLUSIONES.....		303
UNIDAD N° 13: ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL		309
ORGANIZACIÓN COMERCIAL		310
A.	Análisis de los tipos de sociedades	310
B.	Tipo de Sociedad Adoptada	311
B.1	Constitución de la sociedad.....	312
ESTRUCTURA ORGANIZATIVA		312
C.	Funciones del Personal	313
C.1	Gerente general	313
C.2	Departamento de producción	314
C.3	Departamento de calidad.....	315
C.4	Departamento de administración y comercialización	316
C.5	Trabajadores tercerizados.....	317
D.	Turnos y Horarios de Trabajo.....	318
CONCLUSIONES.....		319
UNIDAD N° 14: INVERSIONES Y COSTOS.....		325
INTRODUCCIÓN.....		327
PRESUPUESTO E INVERSIÓN		327
A.	Activo Fijo.....	327
A.1	Rubro I: Terreno y edificios	327
A.2	Rubro II: Equipos y accesorios	328
A.3	Rubro III: Instalaciones eléctricas	329
A.4	Rubro IV: Equipamiento de oficinas, muebles y útiles	330
A.5	Rubro V: Rodados.....	331
B.	Activo Diferido.....	331
B.1	Rubro VI: Gastos de administración	331
B.2	Rubro VII: Montaje	332
B.3	Rubro VIII: Gastos de puesta en marcha	332
C.	Presupuesto Total de Inversión	333

D.	Financiamiento de la Inversión	334
E.	Cronograma de Inversiones	335
F.	Depreciaciones y Amortizaciones	335
	COSTOS.....	337
A.	Volumen Mensual de Producción	337
A.1	Costos de producción	337
A.2	Costos de fabricación	340
A.3	Costos de venta	346
A.4	Costos operativo total (COT)	347
B.	Costo Unitario (CU).....	347
C.	Rentabilidad (R).....	348
C.1	Beneficio anual (BA)	348
C.2	Capital propio (CP).....	348
D.	Determinación del Punto de Equilibrio (Q)	351
E.	Determinación del Estado de Resultado PRO-FORMA Y TMAR	353
E.1	Estado de resultado a producción constante sin inflación y sin financiamiento	354
E.2	Estado de resultado a producción constante con inflación y sin financiamiento	355
E.3	Estado de resultado a producción constante con inflación y financiamiento.....	356
	CONCLUSIONES.....	357
	UNIDAD N° 15: EVALUACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	363
	INTRODUCCIÓN.....	365
	VALOR ACTUAL NETO	365
A.	Cálculo.....	366
A.1	Estado de resultados a producción constante sin inflación y sin financiamiento	366
A.2	Estado de resultados a producción constante con inflación y sin financiamiento.....	367
A.3	Estado de resultados a producción constante con inflación y con financiamiento	368
	TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	370
A.	Cálculo.....	370
A.1	Estado de resultados a producción constante sin Inflación y Sin Financiamiento	370
A.2	Estado de resultados a producción constante con inflación y sin financiamiento.....	371
A.3	Estado de resultados a producción constante con inflación y con financiamiento	372

PRECIO MÍNIMO RENTABLE.....	372
FACTIBILIDAD DEL PROYECTO.....	374
CONCLUSIONES.....	374
CONCLUSIONES GENERALES.....	375
ABREVIATURAS Y SIGLAS	377
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NO BIBLIOGRÁFICAS	379
ANEXOS.....	387

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1:	Clasificación taxonómica del algarrobo negro	7
Tabla 1.2:	Características físicas	23
Tabla 1.3:	Características químicas.....	23
Tabla 1.4:	Características microbiológicas	24
Tabla 1.5:	Información nutricional de la harina de algarroba por porción (50 g). 28	
Tabla 2.1:	Método de factores ponderados para la macrolocalización.	48
Tabla 2.2:	Método de factores ponderados para la microlocalización.	54
Tabla 4.1:	Controles de Calidad	102
Tabla 5.1:	Tipos y características de plagas más comunes.....	135
Tabla 5.2:	Análisis de riesgos e identificación de PCCS.	145
Tabla 5.3:	Limites críticos para los PCC	148
Tabla 7.1:	Clasificación de categorías	174
Tabla 7.2:	Escala de remuneraciones básicas	175
Tabla 8.1:	Cálculo de demanda anual	194
Tabla 8.2:	Evolución histórica de la demanda y las variables macroeconómicas 195	
Tabla 8.3:	Evolución histórica de la demanda y las variables macroeconómicas 196	
Tabla 8.4:	Cálculo de la oferta anual	197
Tabla 8.5:	Cálculo de consumo per cápita de harinas sin TACC en Argentina 198	
Tabla 8.6:	Evolución histórica de la oferta y las variables macroeconómicas. 198	
Tabla 8.7:	Proyección pesimista y optimista de la oferta	199
Tabla 8.8:	Demanda potencial insatisfecha optimista.....	201
Tabla 8.9:	Demanda potencial insatisfecha pesimista.	201
Tabla 8.10:	Comparación de precios del producto en el mercado.	203
Tabla 8.11:	Proyección optimista y pesimista de los precios.	203
Tabla 9.1:	Variables que intervienen en la etapa 1.....	211
Tabla 9.2:	Variables que intervienen en la etapa 2.....	212
Tabla 9.3:	Variables que intervienen en el cálculo de Q_G en la etapa 2	214
Tabla 9.4:	Variables que intervienen en el cálculo de Q_w en la etapa 2.....	214
Tabla 9.5:	Variables que Intervienen en la etapa 3.....	216
Tabla 9.6:	Variables que intervienen en la etapa 4.....	217
Tabla 9.7:	Variables que intervienen en el cálculo de Q_G en la etapa 4.....	219
Tabla 9.8:	Variables que intervienen en el cálculo de Q_w en la etapa 4.....	219
Tabla 9.9:	Variables que Intervienen en la etapa 5.....	221
Tabla 9.10:	Variables que Intervienen en la etapa 6.	222
Tabla 9.11:	Variables que Intervienen en la etapa 7.	223
Tabla 9.12:	Variables que Intervienen en la etapa 8.	224
Tabla 10.1:	Equipos principales del proceso.....	229
Tabla 10.2:	Equipos accesorios del proceso.....	244

Tabla 10.3:	Resumen equipos principales del proceso	254
Tabla 10.4:	Resumen equipos accesorios del proceso	254
Tabla 11.1:	Consumo de agua potable en el proceso productivo	261
Tabla 11.2:	Consumo de agua potable para limpieza de equipos e instalaciones.	262
Tabla 11.3:	Consumo de agua potable para higiene y consumo humano. ...	263
Tabla 11.4:	Consumo total semanal de agua potable.	263
Tabla 11.5:	Consumo de agua subterránea	264
Tabla 11.6:	Consumo total semanal de agua.....	264
Tabla 11.7:	Variables que intervienen en la intensidad de corriente.	268
Tabla 11.8:	Intensidad mínima de iluminación.	269
Tabla 11.9:	Cantidad de Luminarias en el Interior.....	272
Tabla 11.10:	Consumo total por iluminación.	274
Tabla 11.11:	Consumo total de energía eléctrica.....	275
Tabla 11.12:	Consumo total de servicios auxiliares	282
Tabla 12.1:	Distribución de zona cubierta	295
Tabla 12.2:	Distribución de zona descubierta.	295
Tabla 12.3:	Distribución de zonas en el predio.	296
Tabla 12.4:	Distribución de las áreas en el predio	303
Tabla 13.1:	Niveles jerárquicos	313
Tabla 13.2:	Niveles jerárquicos y cantidad de personal por puesto	319
Tabla 14.1:	Rubro I: Terreno y edificios	328
Tabla 14.2:	Rubro II: Equipos y accesorios del proceso.	329
Tabla 14.3:	Rubro III: Instalaciones eléctricas.....	330
Tabla 14.4:	Equipamiento de oficinas, muebles y útiles.....	330
Tabla 14.5:	Rubro V: Rodados.....	331
Tabla 14.6:	Rubro VI: Gastos de administración.....	332
Tabla 14.7:	Rubro VII: Montaje	332
Tabla 14.8:	Rubro VIII: Gastos de puesta en marcha	333
Tabla 14.9:	Presupuesto total de inversión	333
Tabla 14.10:	Inversión total por activos.....	334
Tabla 14.11:	Pago de deuda de monto financiado.....	335
Tabla 14.12:	Depreciación y amortización anual de los activos	336
Tabla 14.13:	Consumo y costo de materia prima.....	338
Tabla 14.14:	Consumo y costo de materiales de envasado y embalaje	338
Tabla 14.15:	Mano de obra directa	339
Tabla 14.16:	Mano de obra indirecta.....	339
Tabla 14.17:	Consumo total de energía eléctrica.....	340
Tabla 14.18:	Consumo total de agua potable.....	341
Tabla 14.19:	Costo de equipos para el personal.....	341
Tabla 14.20:	Costo de mantenimiento	342
Tabla 14.21:	Costo total de fabricación	342
Tabla 14.22:	Servicios tercerizados	342
Tabla 14.23:	Depreciaciones de activos fijos	343
Tabla 14.24:	Amortizaciones de activos diferidos	344

Tabla 14.25:	Costo total de depreciaciones y amortizaciones	344
Tabla 14.26:	Costo total de producción.....	344
Tabla 14.27:	Costos del personal administrativo.....	345
Tabla 14.28:	Gastos varios de administración	346
Tabla 14.29:	Costo total de administración	346
Tabla 14.30:	Costo total de ventas.....	347
Tabla 14.31:	Costo total operativo	347
Tabla 14.32:	Costos fijos.....	351
Tabla 14.33:	Costos variables.....	352
Tabla 14.34:	Ingresos y costos anuales.....	352
Tabla 14.35:	Estado de resultados a producción constante sin inflación y sin financiamiento	354
Tabla 14.36:	Estado de resultados a producción constante con inflación y sin financiamiento	355
Tabla 14.37:	Estado de resultados a producción constante con inflación y financiamiento	356
Tabla 15.1:	Variables implicadas en el cálculo del VAN para el escenario 1	366
Tabla 15.2:	Variables Implicadas en el cálculo del VAN para el escenario 2	368
Tabla 15.3:	Variables implicadas en el cálculo del VAN para el escenario 3	369
Tabla 15.4:	Variables implicadas en el cálculo de la TIR para el escenario 1	371
Tabla 15.5:	Variables implicadas en el cálculo de la TIR para el escenario 2	371
Tabla 15.6:	Variables Implicadas en el cálculo de la TIR para el escenario 3	372
Tabla 15.7:	Resumen de factibilidad del proyecto.....	374

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1:	Algarroba joven vs algarroba madura	10
Figura 1.2:	Esquema del fruto Prosopis nigra. A) Vaina; B) Semilla; C) Sección transversal del fruto Prosopis nigra.	12
Figura 1.3:	Algarroba madura y garrofines.....	12
Figura 1.4:	Estructura molecular de: A) Glucosa; B) Sacarosa; C) Fructosa; D) Maltosa	14
Figura 1.5:	Estructura molecular del Aminoácido Triptófano.....	15
Figura 1.6:	Estructura molecular del Ácido Linoleico.	15
Figura 1.7:	Estructura molecular del Ácido Oleico.	15
Figura 1.8:	Estructura molecular de Lignina.....	16
Figura 1.9:	Estructura molecular de Pectina.	17
Figura 1.10:	Estructura molecular de Betacaroteno (Vitamina A).....	17
Figura 1.11:	Estructura molecular de Tanino.....	18
Figura 1.12:	Estructura molecular de Almidón.....	19
Figura 1.13:	Estructura molecular de Celulosa.....	19
Figura 1.14:	Estructura molecular de Segmento de Galactomanano.	21
Figura 1.15:	Estructura molecular de Antocianinas.	27
Figura 1.16:	Algarroba Negra Vs Algarroba Blanca.	27
Figura 1.17:	Bolsas de polietileno de baja densidad.	30
Figura 1.18:	Polietileno de baja densidad según el sistema de identificación americano (SPI: Society Plastics Industry).....	31
Figura 1.19:	Caja de cartón corrugado.	32
Figura 1.20:	a) Pallet de plástico b) Lamina plástica de Strech.....	33
Figura 1.21:	Logo del Producto	34
Figura 1.22:	Rótulo delantero del producto	35
Figura 1.23:	Rótulo trasero del producto	36
Figura 2.1:	Ubicación de la provincia de Jujuy en República Argentina.....	41
Figura 2.2:	Ubicación de la provincia de Tucumán en República Argentina.	44
Figura 2.3:	Ubicación de San Isidro de Lules en la Provincia de Tucumán.	49
Figura 2.4:	Ubicación de San Miguel de Tucumán en la Provincia de Tucumán. 51	
Figura 3.1:	Secador de Bandejas.....	66
Figura 3.2:	Molino pulverizador.....	69
Figura 3.3:	Tamizador vibratorio	70
Figura 5.1:	Extractor Eólico.....	109
Figura 5.2:	Colores de seguridad y su significado	111
Figura 5.3:	Señales y símbolos de seguridad	112
Figura 5.4:	Clases de Fuegos	117
Figura 5.5:	Árbol de decisión para planificación MIP.	136
Figura 5.6:	Árbol de Decisión para Identificar un PCC.....	144
Figura 8.1:	Proyección pesimista y optimista de la demanda	196
Figura 8.2:	Proyección pesimista y optimista de la oferta	200

Figura 8.3:	Demanda potencial insatisfecha optimista y pesimista	202
Figura 8.4:	Proyección optimista y pesimista de precios.....	204
Figura 10.1:	Báscula industrial plataforma.	230
Figura 10.2:	Secador de cámara KTR 3.400	232
Figura 10.3:	Modelos y características técnicas.....	232
Figura 10.4:	Lavadora GEWA 5000 eco.....	234
Figura 10.5:	Datos técnicos de la lavadora	234
Figura 10.6:	Secador de cámara KTR 13.250	236
Figura 10.7:	Modelos y características técnicas.....	236
Figura 10.8:	Molino pulverizador Modelo MVP 600 JUMBO	239
Figura 10.9:	Modelos y características técnicas.....	239
Figura 10.10:	Tamizadora circular zeus.	241
Figura 10.11:	Dimensiones de la tamizadora circular.....	241
Figura 10.12:	Dimensiones de la tamizadora circular.....	242
Figura 10.13:	Máquina automática de ensanchado vertical para polvo modelo N° 1.	243
Figura 10.14:	Auto elevador eléctrico 3 Ruedas.....	245
Figura 10.15:	Mesada de acero inoxidable.....	246
Figura 10.16:	Silo Aéreo Metaljem	247
Figura 10.17:	Cinta transportadora motorizada modelo GH2000-600.....	249
Figura 10.18:	Elevador de cangilones modelo TH-BBC-2613.....	250
Figura 10.19:	Tornillo sinfín con tolva modelo MH-T2	251
Figura 10.20:	Transporte de rodillos por gravedad (STR-G)	253
Figura 11.1:	Tanque de agua	265
Figura 11.2:	Electrobomba sumergible.....	266
Figura 11.3:	Intensidad de corriente admisible.....	268
Figura 11.4:	Método de las cavidades zonales	270
Figura 11.5:	Identificación de cañerías.....	280
Figura 11.6:	Cañería para agua	281
Figura 11.7:	Cañería para agua contra incendios	281
Figura 11.8:	Bandeja porta cable	282
Figura 11.9:	Cañería para instalación eléctrica	282
Figura 14.1:	Punto de equilibrio.....	353
Figura 15.1:	Diagrama de flujo para escenario 1.....	367
Figura 15.2:	Diagrama de flujo para el escenario 2.....	368
Figura 15.3:	Diagrama de flujo para el escenario 3.....	369

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN E INFORMACIÓN GENERAL

- ✓ **MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO ELABORADO, ENVASE Y ROTULACIÓN**
- ✓ **LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**
- ✓ **IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**
- ✓ **CONTROL DE CALIDAD**
- ✓ **SEGURIDAD E HIGIENE**
- ✓ **IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL**
- ✓ **MARCO JURÍDICO**



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

OBJETIVOS

- ✓ Describir las principales características de la materia prima como del producto terminado.
- ✓ Determinar el envase adecuado y su rotulación.
- ✓ Hallar la ubicación óptima para la macro y microlocalización de la planta industrial.
- ✓ Describir las diferentes etapas del proceso de elaboración del producto.
- ✓ Detallar los análisis y determinaciones requeridos para obtener un producto de calidad.
- ✓ Proyectar un ambiente laboral con óptimas condiciones de seguridad e higiene.
- ✓ Evaluar el impacto ambiental y social del proyecto.
- ✓ Determinar el tipo de organización comercial más adecuada para la empresa.

UNIDAD N° 1: MATERIA PRIMA, PRODUCTO ELABORADO, ENVASE Y ROTULACIÓN

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ MATERIAS PRIMAS
- ✓ PRODUCTO ELABORADO
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

La algarroba se encuentra entre los alimentos autóctonos más antiguos utilizados en Sudamérica, representando uno de los productos forestales no madereros principales de la Argentina. Su consumo se vincula a costumbres ancestrales, en que las comunidades elaboraban la harina de algarroba con mortero de madera.

La harina integral de algarroba es libre de gluten, esto la convierte en un producto apto para celíacos. Y, además, debido a que su contenido de carbohidratos es menor que en la harina de trigo, su consumo es adecuado para diabéticos.

En la actualidad la algarroba es revalorizada como alimento nativo y las harinas de las especies locales se han incorporado en el 2014 al Código Alimentario Argentino (CAA).

MATERIAS PRIMAS

A. ALGARROBA

A.1 Definición

Según el artículo 877, del capítulo XI: Alimentos vegetales del CAA (2023), “con el nombre de legumbres, se entiende a los frutos y las semillas de las leguminosas” (p.14).

A.1.1. Taxonomía

El género *Prosopis* pertenece a la subfamilia o tribu Mimosaceae, comprende 44 especies de gran importancia en la composición arbórea y arbustiva de zonas áridas y semiáridas, abarcando su distribución en el Sureste de Asia (3 especies

nativas), África tropical (1 especie nativa) y América (40 especies), llegando en este último continente hasta la Patagonia Argentina y Chile.

Tabla 1.1: Clasificación taxonómica del algarrobo negro

REINO	PLANTAE
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Tribu	Mimosaceae
Género	<i>Prosopis</i>
Especie	<i>P. nigra (Grisebach) Hyronymus</i>
Nombre común	Algarrobo, Algarrobo negro

Fuente: https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia_cubana

A.1.2. Condiciones de Cultivo

El género *Prosopis* en Argentina cuenta con 27 especies, de las cuales 13 son endémicas. El nombre de algarrobo fue añadido por los españoles cuando llegaron a América por sus similitudes con el algarrobo europeo (*Ceratonia siliqua*), también de la familia Fabaceae.

Los *Prosopis* pueden crecer en zonas semiáridas, con escasez de agua y alta salinidad. La presencia de estos árboles brinda múltiples beneficios al suelo, entre los que se destacan: detener el avance de la desertificación, contribuir a la desalinización, minimizar el escurrimiento y controlar la erosión. A pesar de la deforestación y los cambios de uso del suelo, este árbol sigue manteniendo su importancia para los pobladores locales. Al soportar condiciones agroclimáticas muy adversas, disminuye el riesgo de falta de forraje en años muy secos. El árbol en pie implica sombra y forraje para los animales, provee alimento, tintes, gomas exudadas

del tronco y ramas o por extracción de las semillas utilizadas como aditivos, o la miel.

La especie *P. nigra* (Griseb.) Hieronymus se distribuye en Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis y Tucumán.

En el sector norte de la denominada “Región del Monte” (Catamarca, Córdoba, La Rioja, Mendoza, Salta, San Juan, San Luis y Tucumán) la producción es abundante y disminuye a medida que se avanza hacia el sur o aumenta la altitud.¹

A.1.3. Factores que Influyen en el cultivo y cosecha

Hay varios factores que disminuyen la cantidad y calidad de la algarroba, como por ejemplo las heladas tardías que afectan a las flores dando como resultado pocos frutos. También estos pueden ser dañados por las lluvias tempranas, ya sea cuando están madurando en el árbol o cuando ya están maduros. El pisoteo y ramoneo de los animales debajo de la copa de los árboles, en períodos de fructificación, facilitan la contaminación y ruptura de las vainas que quedan disponibles para ser recolectados.

Por otro lado, los insectos de la familia Bruchidae, conocidos comúnmente como brúquidos, se alimentan de las semillas de los *Prosopis* afectando de manera significativa la calidad de los frutos. Normalmente, estos insectos realizan una ovoposición externa, la larva atraviesa el epi, meso y

¹ Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2019. La algarroba. Buenos Aires. 9 p.

endocarpio, completando su ciclo dentro de la semilla hasta convertirse en pupa, para que posteriormente pueda emerger el adulto. Estos insectos cumplen dos generaciones al año. Generalmente, la segunda termina de completarse cuando la semilla está en almacenamiento. Por esta razón, es muy importante lograr un control eficaz de los distintos estados ontogénicos inmediatamente después de la cosecha, para preservar la calidad y la sanidad de los frutos durante el almacenamiento. Es posible que, al realizar la molienda de los frutos, los huevos puedan eclosionar y los insectos puedan alimentarse de la harina. La mayoría de los insectos que atacan los frutos se desarrollan en un rango de temperaturas comprendido entre los 15,00-38,00 °C. Estos mueren a temperaturas superiores a 52,00 °C e inferiores a -20,00 °C. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, p.2)

Tradicionalmente las chauchas son recolectadas del suelo en forma manual, y lo más recomendable es que permanezcan el menor tiempo posible en contacto con la tierra, ya que son atacadas por gran variedad de insectos y por microorganismos que deterioran fuertemente su calidad.¹

A.2 Desarrollo de la algarroba

La especie *Prosopis* empieza a producir vainas alrededor de los 5 años de vida. La algarroba permanece verde y de aspecto carnosos cuando es joven y durante el invierno se muestra inactiva. Crece rápidamente entre febrero hasta finales de mayo principios de junio, y es aquí donde alcanza su máximo tamaño. En el mes de julio su color verde cambia a chocolate oscuro y madura del todo a principios de

septiembre. Cuando está en su punto de maduración se torna entre rojo oscuro negro, según la variedad, pero siempre con brillo.

Después empieza a perder agua hasta su punto más alto de maduración y ya se puede recolectar. La fase de crecimiento llega casi a los 11 meses, teniendo entonces en el árbol el fruto ya maduro y al mismo tiempo el nacimiento de las nuevas flores.



Figura 1.1: Algarroba joven vs algarroba madura
Fuente: <https://www.caroube.net/>

A.2.1. Morfología de las vainas y semillas

El fruto se llama algarroba, es una vaina comestible, comprimida, coriácea, alargada o con forma retorcida, de 10,00-22,00 cm de longitud, 2,00-3,00 cm de ancho y 1,00 cm de grosor. Esta legumbre no se abre para soltar las semillas cuando está madura, aunque éstas sí se encuentran libres en su interior. Tiene unas gruesas paredes con alta acumulación de azúcares y taninos. Los frutos salen aislados o agrupados de 1-6 frutos por racimo.

La algarroba está formada por:

- ✓ Epicarpio: piel o capa más externa del fruto, coriáceo, fibroso, brillante y de color oscuro.
- ✓ Mesocarpio: es la pulpa y representa entre el 75,00-90,00 % del fruto entero, es muy dulce, carnosa y de textura harinosa.
- ✓ Endocarpio: es la parte del fruto y los espacios que rodea a las semillas, de color claro, brillante y fibroso.
- ✓ Semilla: presenta varias dentro del fruto, son ovaladas, brillantes, lisas, de color oscuro y representan casi el 10,00 % del fruto entero.

La semilla de la algarroba se llama garrofín. Cada algarroba lleva dentro entre 6-12 garrofines, según las variedades. Es aplanado y oval con punta, de color rojizo oscuro casi negro, brillante y liso. Con tamaño de unos 9,00-10,00 mm de largo y 6,00-8,00 mm de ancho. Son muy duros y están rodeados de una cutícula brillante impermeable, lo cual los hace muy resistentes a la germinación y al mismo tiempo les permite conservar su viabilidad durante 4-5 a.

El garrofín está formado por:

- ✓ Epispermo: cáscara que cubre a la semilla, formada principalmente por celulosa, lignina y taninos, representa el 30,00-33,00 % de la semilla.
- ✓ Endospermo: está bajo la cáscara y es el tejido de reserva del embrión para la germinación, representa el 42,00-46,00 % de la semilla.
- ✓ Germen: es el embrión y representa el 23,00-25,00 % de la semilla.

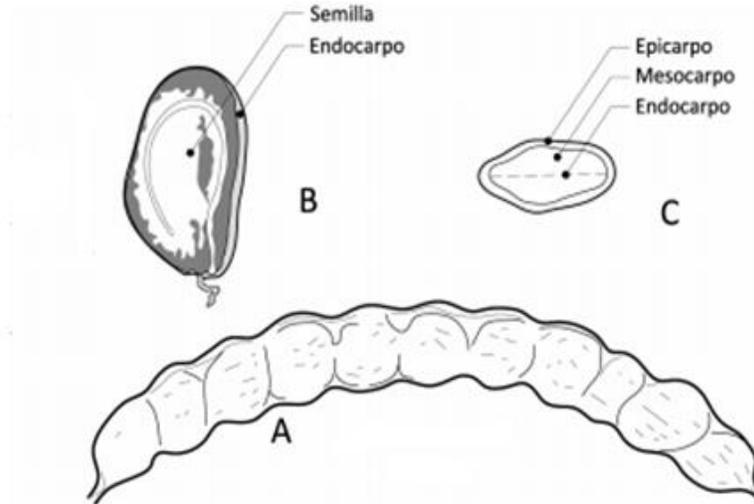


Figura 1.2: Esquema del fruto Prosopis nigra. A) Vaina; B) Semilla; C) Sección transversal del fruto Prosopis nigra.
Fuente: www.ridaa.unicen.edu.ar



Figura 1.3: Algarroba madura y garrofines.
Fuente: www.caroube.net

A.3 Características organolépticas

El color característico es castaño-rosáceo, el color de la albura es amarillo-ocre, el color de duramen es castaño-rosáceo que se oscurece con el tiempo, con albura claramente definida. Posee un veteado de pronunciado a suave, con brillo.

El olor es característico, agradable por resinas y aceites esenciales. Su textura es de gruesa a mediana, y el grano puede ser derecho o torcido.

A.4 Características fisicoquímicas

La especie *Prosopis alba* presenta un contenido significativamente mayor de sacarosa que *P. nigra*. La semilla de *P. alba* presenta mayor contenido de calcio y magnesio que la de *P. nigra*.

P. nigra presenta un contenido de proteínas mayor a la especie *P. alba*, aunque con una proporción aminoacídica semejante en ambas especies. El contenido de polifenoles de *P. nigra* resulta el doble que el de *P. alba*, tanto en semilla entera como en cada parte de la misma, encontrándose el mayor valor en la capa externa o testa. La actividad antioxidante sigue el mismo comportamiento que el contenido de polifenoles, sin embargo, resulta significativamente mayor en semillas de *P. nigra*.²

A.5 Composición química

No posee gluten: es un alimento apto para personas celíacas.

² Sciammaro, Leonardo Pablo. 2015. Caracterización fisicoquímica de vainas y harinas de algarrobo (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra*). La Plata: Universidad Nacional de La Plata. 273 p.

A.5.1. Carbohidratos

Contiene entre el 40,00-55,00 % de azúcares, de los cuales el 30,00-35,00 % es sacarosa y el 10,00-20,00 % son glucosa, maltosa y fructosa.

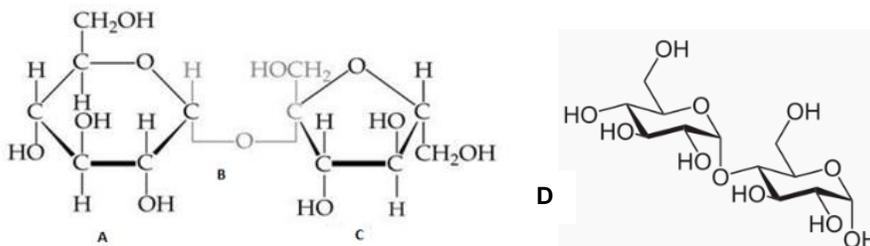


Figura 1.4: Estructura molecular de: A) Glucosa; B) Sacarosa; C) Fructosa; D) Maltosa
Fuente: https://www.hugedomains.com/domain_profile.cfm?d=medicinahoy.com

Es un alimento muy energético, posee entre 290,00-315,00 kcal cada 100,00 g, favorece el mantenimiento de las funciones vitales y la temperatura corporal, nos ofrece un gran aporte energético para desarrollar actividad física, combatir enfermedades o estados de decaimiento.

A.5.2. Proteínas

Contiene entre el 8,00-12,00 % de proteínas, rica en triptófano (aminoácido esencial), mezclada con otras harinas de cereales, se logra una proteína de alto valor biológico equivalente a cualquier proteína animal, muy recomendada en edad de crecimiento y para dietas veganas.

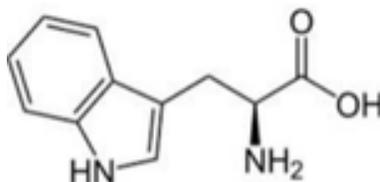


Figura 1.5: Estructura molecular del Aminoácido Triptófano.
Fuente: www.okdiario.com

A.5.3. Grasas

Es un fruto muy bajo en grasas, entre el 1,00-3,00 %. Además, estas grasas son de gran calidad, ácidos grasos indispensables que el organismo no puede fabricar, como el ácido linoleico y el ácido oleico.

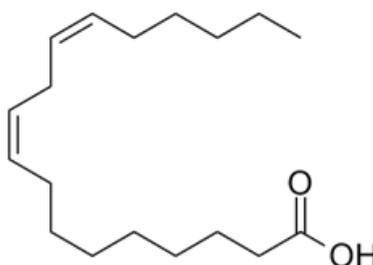


Figura 1.6: Estructura molecular del Ácido Linoleico.
Fuente: <https://uniquim.iquimica.unam.mx/>

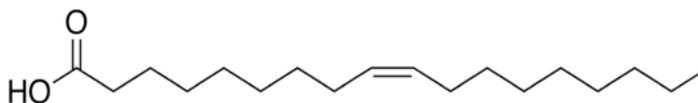


Figura 1.7: Estructura molecular del Ácido Oleico.
Fuente: <https://uniquim.iquimica.unam.mx/>

A.5.4. Fibras

Alto contenido en fibras, entre 10,00-13,00 %, ayuda al organismo en la eliminación de determinadas sustancias nocivas como colesterol, ciertas sales biliares, reduce los niveles plasmáticos de glucosa y los ácidos grasos. Aporta fibras solubles e insolubles (pectina y lignina) muy beneficiosas para la flora intestinal, disminuyendo las bacterias y aumentando los lactobacilos.

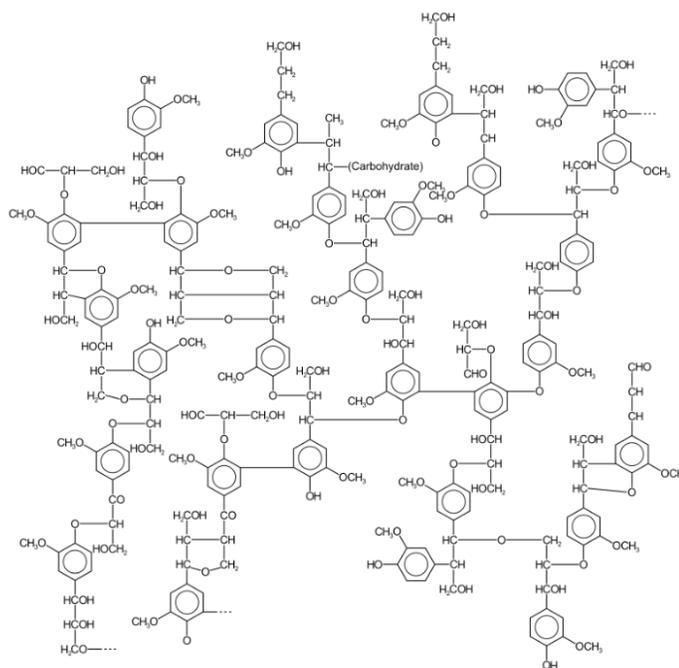


Figura 1.8: Estructura molecular de Lignina.
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Lignina>

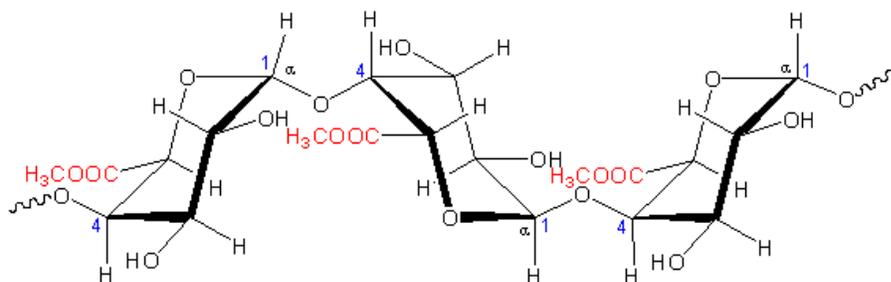


Figura 1.9: Estructura molecular de Pectina.
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Pectina>

A.5.5. Carotenoides

Buena presencia de carotenoides (precursores de la vitamina A), mantiene sanos el cabello, la piel, las uñas, mejoran la falta de visión, son antioxidantes naturales que ayudan a reducir el colesterol y los triglicéridos, previenen el envejecimiento celular, protegen al organismo frente a los radicales libres y la aparición de cáncer.

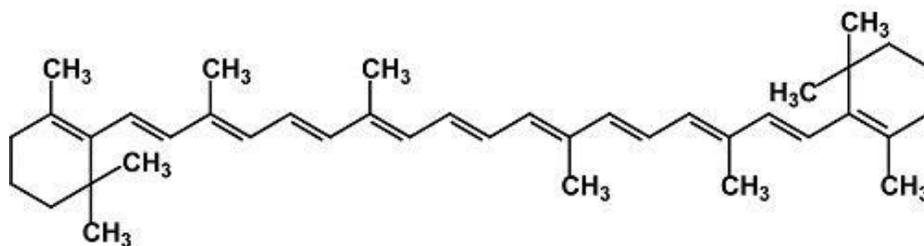


Figura 1.10: Estructura molecular de Betacaroteno (Vitamina A).
Fuente: <https://www.lifeder.com/>

A.5.6. Taninos

Rica en polifenoles, entre un 10,00-18,00 %, poseen propiedades antiinflamatorias, cicatrizantes, antioxidantes, astringentes, antibacterianas, baja los triglicéridos, el colesterol malo (LDL), sube el colesterol bueno (HDL) y evitan la formación de nitrosaminas en nuestro organismo.

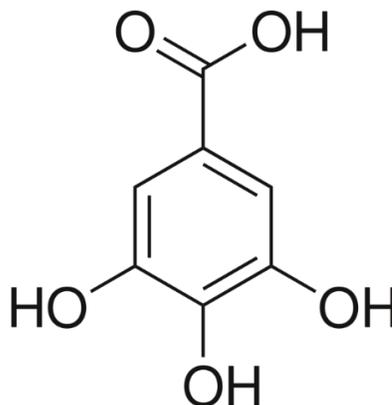


Figura 1.11: Estructura molecular de Tanino.
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Tanino>

A.5.7. Almidón

La algarroba está compuesta de 1,00 % de almidón, un polisacárido vegetal y único asimilable por el cuerpo humano, de asimilación muy rápida, es una fuente de energía sumamente importante. Cuando entra en contacto con las enzimas, es metabolizado a glucosa y pasa lentamente a la sangre para ser utilizado como combustible para obtener energía en las células del cuerpo.

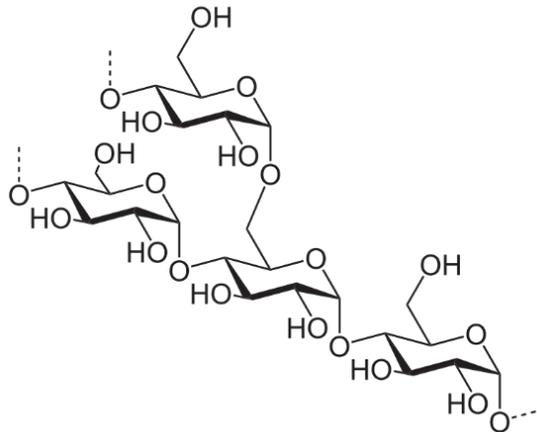


Figura 1.12: Estructura molecular de Almidón.
Fuente: wikipedia.org

A.5.8. Celulosa

Está compuesta del 10,00 % de celulosa, este polisacárido absorbe agua, casi su mismo peso, ayudando a retrasar la absorción de nutrientes, los cuales se reparten mejor y contribuye a dar sensación de saciedad. Ayuda en la función de arrastre de material de desecho del intestino, lo que provoca una digestión más completa evitando la acumulación de heces en el intestino.

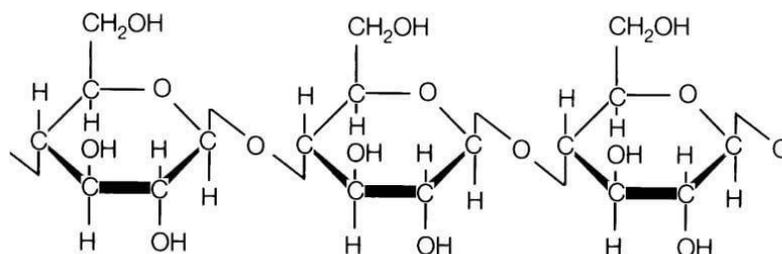


Figura 1.13: Estructura molecular de Celulosa.
Fuente: <https://sciencealpha.com/es/>

A.5.9. Minerales

Es rica en minerales principales como el calcio (Ca), magnesio (Mg), fósforo (P), azufre (S), sodio (Na) y potasio (K). También contiene micro minerales como el cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), selenio (Se) y cinc (Zn). Los minerales son micronutrientes inorgánicos que están en la tierra y son esenciales para el buen funcionamiento orgánico.

Cada uno de ellos tiene propiedades que lo convierten en único e irremplazable. Algunas de sus funciones son: regular el equilibrio de los líquidos en el organismo, contribuyen al proceso digestivo, intervienen en el crecimiento celular, están presentes en los procesos celulares, protegen los huesos, membranas y órganos. Participan en la transmisión de impulsos nerviosos, aumentan la inmunidad, estimulan la resistencia física e incrementa el transporte de oxígeno. Mantienen el equilibrio energético en las neuronas y actúa beneficiosamente contra el estrés y la depresión.

A.5.10. Vitaminas

Contiene vitaminas A, B1, B2, B3, B6, B9, C y E. Las vitaminas son sustancias orgánicas imprescindibles para los seres vivos, nutrientes esenciales y necesarias para un funcionamiento y crecimiento adecuado. Muchas de las vitaminas integran sistemas enzimáticos, actuando como coenzimas o formando parte de la molécula de las coenzimas.

Otras se comportan de un modo similar al de las hormonas, por ello son integrantes esenciales de numerosas vías metabólicas y procesos

fisiológicos. Apoyan al metabolismo, construyen tejidos y ayudan al cuerpo a utilizar la energía de los carbohidratos, las proteínas y las grasas para impulsar los procesos corporales.

A.5.11. Mucílagos

Los garrofines son muy ricos en mucílagos como las galactomananas (casi el 90,00 %), fibra soluble que retrasa la captación de glucosa, haciendo más llano el pico glucémico.

Ayudan a regular el colesterol, ya que la sustancia gelatinosa que crea envuelve el colesterol impidiendo que entre en la sangre. Tiene efecto saciante del apetito, su gran capacidad de absorber agua aumenta el volumen de los alimentos. Posee propiedades anti-estreñimiento: al contener fibras no solubles, aumenta el peristaltismo favoreciendo la expulsión de heces y al regular el peristaltismo, la fibra impide la descomposición intestinal. Ayuda a expulsar los residuos tóxicos que fomentan la aparición de cáncer, protege las mucosas internas y estabilizan los niveles de azúcar en la sangre. (Caroube, s.f., p.1)

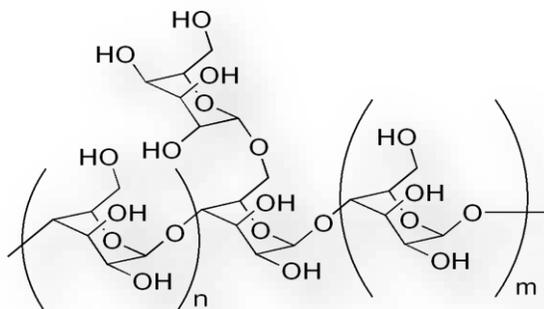


Figura 1.14: Estructura molecular de Segmento de Galactomanano.
 Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Galactomanano>

B. COADYUVANTES

B.1 Agentes de lavado y/o pelado

Según el capítulo XVI: Correctivos y coadyuvantes del CAA (2023) son “sustancias que tienen la propiedad de actuar sobre la superficie de productos de origen vegetal o animal, facilitando la limpieza y/o pelado” (p. 1).

En el proceso se hace uso de agua para lavado, precisamente en la etapa de lavado de los frutos seleccionados. El agua actúa como agente de lavado en la producción de harina debido a su capacidad para:

- ✓ Eliminar impurezas y contaminantes: quita polvo, suciedad y microorganismos.
- ✓ Disolver residuos solubles: remueve restos de pesticidas y productos químicos.
- ✓ Hidratar los granos: facilita la separación de la cáscara y mejora la eficiencia de la molienda.
- ✓ Controlar la temperatura: previene la activación enzimática y la fermentación no deseada.
- ✓ Reducir bacterias y hongos: mejora la seguridad alimentaria y prolonga la vida útil de la harina.
- ✓ Preparar para el procesamiento: ablanda los granos para una molienda más uniforme y eficiente.

Estas propiedades contribuyen a la producción de una harina más pura y de alta calidad.

B.1.1. Agua

Según el art. 982 resolución conjunta SRYGR y SAB N° 34/2019, del capítulo XII: Bebidas hídricas, agua y agua gasificada del CAA, “con las denominaciones de agua potable de suministro público y agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico: no debe contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud. Debe presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente. El agua potable de uso domiciliario es el agua proveniente de un suministro público, de un pozo o de otra fuente, ubicada en los reservorios o depósitos domiciliarios” (2023,p.1).

Ambas deben cumplir con las características físicas, químicas y microbiológicas siguientes:

Tabla 1.2: Características físicas

Turbiedad	Máx. 3 NTU
Color	Máx. 5,00 escala Pt-Co
Olor	Sin olores extraños

Fuente: Código Alimentario Argentino

Tabla 1.3: Características químicas

pH	6,50 - 8,50
pH sat.	pH ± 0,20

Fuente: Código Alimentario Argentino

Tabla 1.4: Características microbiológicas

Bacterias coliformes	NMP a 37°C - 48 h (Caldo Mc Conkey o Lauril Sulfato), en 100,00 mL: ≤3,00.
<i>Escherichia coli</i>	Ausencia /100,00 mL
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ausencia /100,00 mL

Fuente: Código Alimentario Argentino

La autoridad sanitaria competente puede admitir valores distintos si la composición normal del agua de la zona y la imposibilidad de aplicar tecnologías de corrección lo hicieran necesario.

Los tratamientos de potabilización que sea necesario realizar deben ser puestos en conocimiento de la autoridad sanitaria competente.

PRODUCTO ELABORADO

A. HARINA INTEGRAL DE ALGARROBA

A.1 Definición

Según el art. 681 tris resolución conjunta SPRel N°282/2014 y SAGyP N° 298/2014, del capítulo IX: Alimentos farináceos - cereales, harinas y derivados del CAA, “con el nombre de Harina de fruto (vaina completa con sus semillas) de algarrobo, se entiende el producto de la molienda de los frutos completos limpios, sanos y secos, del algarrobo blanco (*Prosopis alba* Griseb) y/o algarrobo negro [*Prosopis nigra* (Grisebach) Hieronymus] y/o *Prosopis chilensis* (Molina) Stuntzemend. Burkart y/o *Prosopis flexuosa* (DC). El producto debe rotularse como: harina del fruto de algarrobo, indicando la/s especie/s que corresponda/n” (2023, p.20).

A.1.1. Características organolépticas

Se obtiene una harina muy dulce de forma natural, con características sensoriales similares al cacao en cuanto a aspecto, aroma y sabor, pero con la ventaja de no contener cafeína y grasas saturadas, y menor cantidad de azúcares.

A.1.2. Características fisicoquímicas

El color de la harina de algarroba presenta baja luminosidad en relación a otras harinas como la de trigo que registra alta luminosidad. Posee coloración rojiza, el color de la algarroba está relacionado con las variables del proceso de secado. Existe una relación lineal con el tiempo, aunque no con la temperatura, entonces puede ser un buen parámetro de control de proceso, ya que posibilita seleccionar el color deseado del producto controlando la temperatura y el tiempo de proceso. El tratamiento térmico influye en la adsorción del agua disminuyendo la tendencia a la humectación y la capacidad de retención de agua de la algarroba. Para la misma actividad acuosa (a_w 0,70), la harina de *P. nigra* tolera una mayor humedad de almacenamiento que la harina de *P. alba*.

El pH es aproximadamente de 5,80 semejante al establecido por el CAA para la harina de trigo. La harina de algarroba presenta buena solubilidad y absorción en agua.

La especie *P. nigra* contiene altos niveles de proteína cruda y cenizas.²

A.1.3. Composición química

Es un alimento altamente energético, con 230,00 kcal/100,00 g dado por su alto contenido de azúcares naturales simples y solubles (fructosa, glucosa y

sacarosa) que está entre 39,00-46,00 %. Es muy rica en proteínas teniendo valores entre 8,00-19,00 % de alto valor biológico, por la presencia de aminoácidos esenciales. Con notable riqueza en minerales indispensables: Fe, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu y P, destacándose su alto contenido en K. Es muy rica en vitaminas A, B1, B2 y D indispensables y vitamina E que es un antioxidante que ayuda a reducir el colesterol y prevenir enfermedades cardiovasculares y del sistema nervioso.

No posee gluten, lo que la convierte en apta para celíacos. Y debido a que su contenido de hidratos de carbono es menor que el de la harina de trigo, el consumo también es adecuado para diabéticos. Posee poca cantidad de aceite en un porcentaje entre 2,00-4,00 %, que es de alta calidad, con ácidos grasos omega 9, 6 y 3, favorables para reducir las enfermedades cardiovasculares. Es muy rica en fibras con valores entre 45,00-48,00 % (ligninas, galactomananos y pectinas) que favorecen la flora intestinal beneficiosa, con efecto regulador intestinal, bactericida, reductor del colesterol y protector contra infecciones y úlceras de la mucosa intestinal. Es rica en antocianinas y taninos, que son antioxidantes de acción antiinflamatoria antirreumática y protectores contra el envejecimiento prematuro.

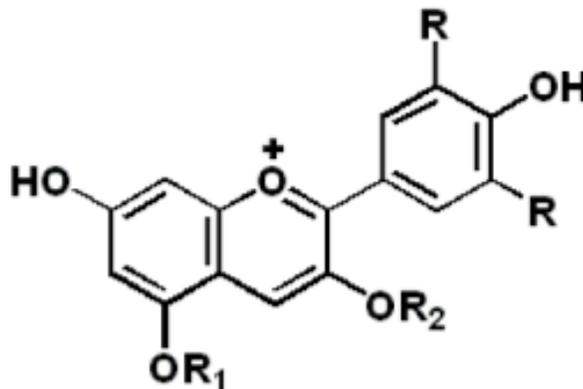


Figura 1.15: Estructura molecular de Antocianinas.
Fuente: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/portal/>

Si se comparan las especies, la algarroba negra tiene más azúcares y aceite, en tanto la blanca tiene más proteínas, minerales y fibras.

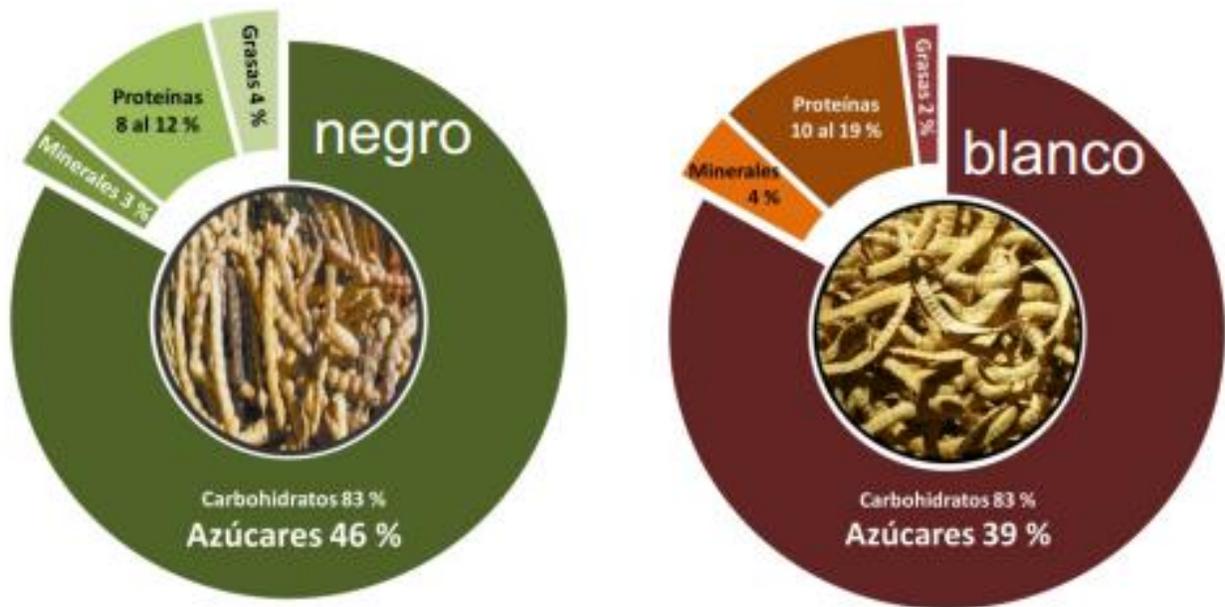


Figura 1.16: Algarroba Negra Vs Algarroba Blanca.
Fuente: INTA

Tabla 1.5: Información nutricional de la harina de algarroba por porción (50 g).

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 50,00 (g) (1/2 taza)		
	Cantidad por porción	% VD por porción (*)
Valor energético	115,00 (kcal)	5,80
Carbohidratos	21,30 (g)	7,10
Azúcares totales	21,30 (g)	
Azúcares añadidos	0 (g)	
Proteínas	6,80 (g)	9,00
Grasas totales	1,00 (g)	1,80
Grasas saturadas	0 (g)	0
Grasas trans	0 (g)	0
Fibra alimentaria	23,00 (g)	92,00
Sodio	17,50 (mg)	0,80
*% Valores Diarios con base a una dieta de 2.000,00 kcal u 8.400,00 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.		

Fuente: Evaluación de Proyecto (2013)

A.1.4. Características nutricionales

Muchos de los beneficios asociados al consumo de la harina de algarroba se deben a la presencia de fibra soluble, capaz de estimular el crecimiento selectivo del microbiota. Este tipo de fibra contribuye a regular la función intestinal y a reducir los niveles de colesterol en sangre.

Además, su gran aporte de fibra alimentaria y proteínas proporciona un beneficio fundamental para las personas que padecen diabetes, ya que favorece la disminución de la glucemia postprandial (detección de los niveles de azúcar en sangre después de la comida) y mejora la resistencia a la insulina.

En la actualidad, las dietéticas ofrecen productos secos a base de harina de algarroba ignorando su amplia utilización. Pero se puede comprobar la viabilidad para elaborar nuevos productos de repostería de consistencia húmeda a base de esta harina, con el propósito de ofrecerle una nueva opción más saludable y de mayor valor nutricional.

B. ENVASE

B.1 Definición

Según el capítulo V: Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos del CAA (2023), “envase es el recipiente, el empaque o el embalaje destinado a asegurar la conservación y facilitar el transporte y manejo de alimentos” (p.2). Los envases permiten contener y conservar el producto. Gracias a los envases se pueden realizar las actividades de almacenamiento, transporte y distribución de las cargas.

El envase ayuda a conservar la calidad de los productos; también permite la exposición o exhibición para el consumidor, lo que es vital, ya que los consumidores en la gran mayoría de los casos eligen un producto por su apariencia externa, sobre todo cuando es nuevo.

B.1.1. Envase primario

Según el capítulo V: Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos del CAA (2023) “envase primario o envoltura primaria o recipiente se define como el envase que se encuentra en contacto directo con los alimentos” (p.2).

Generalmente se envasan en bolsas de polietileno de baja densidad (LDPE), los cuales tienen medidas de 15,00 x 20,00 cm. Este envase se caracteriza por su flexibilidad, buena resistencia al choque y es bastante impermeable frente al vapor del agua. Es químicamente inerte frente a la mayor parte de reactivos químicos y grasas. No representa una buena barrera contra las sustancias orgánicas.

Es muy permeable a gases como oxígeno (O) y dióxido de carbono (CO₂) y no es esterilizable. Es un material excelente para termosoldar y es muy barato. Su resistencia a los reactivos químicos lo convierte en un material de difícil adhesión, por lo que es difícil de imprimir en él (impresión de baja calidad) sin previos tratamientos. El LDPE es de los más utilizados en los plásticos.



Figura 1.17: Bolsas de polietileno de baja densidad.
Fuente: <https://papeleralaslomas.com.ar>



Figura 1.18: Polietileno de baja densidad según el sistema de identificación americano (SPI: Society Plastics Industry).

Fuente: <https://www.chemicalsafetyfacts.org/>

B.1.2. Envase secundario

Según el capítulo V: Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos del CAA (2023) “envase secundario o empaque es el envase destinado a contener el o los envases primarios” (p.2).

El papel y el cartón se han utilizado desde hace muchos años como material de embalaje. Las cajas de cartón corrugado se fabrican con material denominado corrugado; en ocasiones las cajas también son denominadas como corrugado. Las láminas de corrugado están constituidas, a su vez, por dos láminas gruesas unidas en el medio por otra lámina, de forma ondulada. Se utilizan cajas de cartón cuyas medidas son 40,00 x 30,00 x 30,00 cm.

Para hacer el cartón corrugado se utiliza comúnmente un papel llamado krafliner o testliner. La forma ondulada se logra haciendo pasar el papel por entre dos rodillos corrugados.



Figura 1.19: Caja de cartón corrugado.
Fuente: <https://tendencialogistica.com/funciones-y-caracteristicas-de-packaging-embalaje-empaque-y-envase/>

B.1.3. Envase terciario

Según el capítulo V: Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos del CAA (2023) “envase terciario o embalaje es el envase destinado a contener uno o varios envases secundarios” (p.2).

El embalaje es una forma de empaque que envuelve, contiene, protege y conserva los productos envasados; facilita las operaciones de transporte al informar en su parte exterior las condiciones de manejo, requisitos, símbolos, e identificación de su contenido. El embalaje es la protección del producto durante el transporte o almacenamiento.

El pallet es una plataforma de carga que consiste básicamente de dos bases separadas entre sí por soportes, o una base única apoyada sobre patas de una altura suficiente para permitir su manipuleo por medio de camiones montacargas o

camiones paleteros. La paletización agrupa los embalajes de menor tamaño en una sola unidad de carga.

Estos son fabricados en diferentes tipos de materiales, como por ejemplo madera, metal, plástico, cartón y fibra de madera. En este caso se utiliza pallets de plástico debido a sus características, este es especialmente para los alimentos, posee bajo peso y proporciona higiene.

El término embalaje comprende también un conjunto de elementos utilizados en la protección de la carga durante el transporte que reciben el nombre de medios auxiliares. Entre los medios auxiliares más utilizados se mencionan: películas plásticas retráctiles y embalajes plásticos, bolsas deshumidificadoras, plástico burbuja (láminas de burbupack), poliestireno expandido, entre otros.

En este caso se utiliza una película extensible (lámina plástica Stretch) para la unitarización de la carga en los pallets

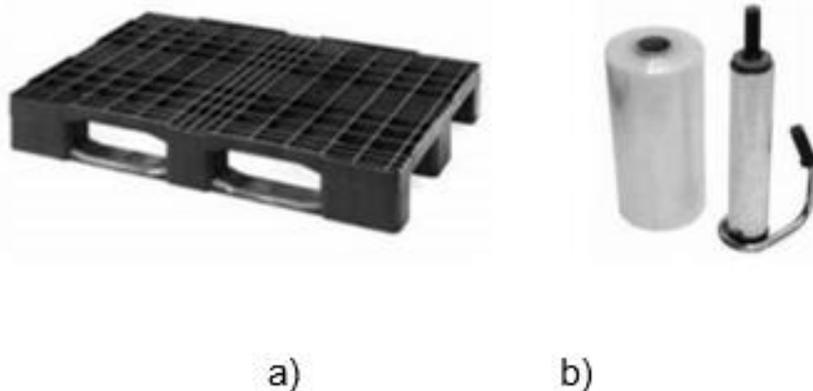


Figura 1.20: a) Pallet de plástico b) Lamina plástica de Stretch
Fuente: <https://tendencialogistica.com/funciones-y-caracteristicas-de-packaging-embalaje-empaque-y-envase/>

C. RÓTULO

C.1 Definición

Según el capítulo V: Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos del CAA (2023) “rotulación es toda inscripción, leyenda, imagen o toda materia descriptiva o gráfica que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o huecograbado o adherido al envase del alimento” (p.2).



Figura 1.21: Logo del Producto



Figura 1.22: Rótulo delantero del producto



Figura 1.23: Rótulo trasero del producto

CONCLUSIONES

En esta unidad se realiza una descripción de los aspectos más relevantes de la única materia prima utilizada para producir la harina integral de algarroba, incluyendo sus características químicas, físicas y organolépticas.

Además, se desarrollan las características químicas, físicas y organolépticas del producto elaborado, y por último se realiza la selección de los envases más adecuados y se confeccionan los respectivos rótulos.

UNIDAD N° 2: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ MACROLOCALIZACIÓN
- ✓ MICROLOCALIZACIÓN
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

La localización óptima de un proyecto es lo que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad para la empresa. Para ello se evalúan diferentes factores de relevancia que ayudan a seleccionar la región más favorable del país.

En la siguiente unidad se lleva a cabo el método de factores de ponderación para establecer el lugar de instalación de la planta industrial, beneficiando el desarrollo de las operaciones.

MACROLOCALIZACIÓN

A. JUJUY

La Provincia de Jujuy es una de las 23 provincias que hay en la República Argentina, su capital es San Salvador de Jujuy. Está ubicada en el extremo noroeste del país, en la región del Norte Grande Argentino, limitando al oeste con la República de Chile hasta el triffinio cerro Zapaleri, donde comienza su frontera con el Estado Plurinacional de Bolivia (hacia el norte), y al este y sur con Salta. A la altura de la localidad de Susques la provincia se encuentra atravesada por el trópico de Capricornio.

La región de los Valles Centrales reúne la mayor cantidad de población urbana, en el área del Gran San Salvador de Jujuy. Allí se encuentra la mayor actividad comercial y administrativa. Con 53.219,00 km² es la cuarta jurisdicción de

primer orden menos extensa, por delante de Misiones, Tucumán y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).³



Figura 2.1: Ubicación de la provincia de Jujuy en República Argentina.
Fuente: <https://www.todo-argentina.net/>

A.1 Materia prima

La materia prima proviene de la recolección de las vainas de la especie *Prosopis nigra* de los valles y zonas bajas de la provincia de Jujuy.

³ www.todo-argentina.net

A.2 Mano de obra

Según el último censo realizado en 2010, la población con la que cuenta esta provincia es de 673.307,00 habitantes, representando el 1,68 % del total de la población argentina, con una densidad de habitantes por km² de 12,70 hab/km².

Jujuy cuenta con tres universidades, dos privadas, las cuales son Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES) ubicada en San Salvador de Jujuy y Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE) con sede en la provincia, y una universidad pública, Universidad Nacional de Jujuy (UNJU) con sede en Gorriti.

A.3 Clima

En cuanto al clima, presenta una variedad de subtropical con estación seca, con un promedio anual de 18,00 °C de temperatura, con máximas de 32,00 °C en verano.

Las precipitaciones son escasas en invierno y abundantes en la estación estival, especialmente en el Sudeste del territorio. Por consiguiente, Jujuy es una de las provincias con mayor diversidad climática de Argentina, ya que posee diversos ecosistemas (yungas, quebrada, altiplano y valles).

En términos generales, el clima de la provincia de Jujuy puede ser dividido en cuatro partes: región templada, región subtropical o cálida, Quebrada de Humahuaca, sierras subandinas.

La región templada tiene un régimen pluvial subtropical, es decir: verano lluvioso e invierno seco. Entre los meses de noviembre y marzo se registran unos

750,00 mm en promedio, lo que representa el 83,00 % del total anual. El verano en esta región es caluroso al mediodía y en las primeras horas de la tarde, experimentándose pesadez debido a la humedad del 70,00 %. En invierno las temperaturas máximas oscilan alrededor de los 20,00 °C, lo que significa confort climático fundamentalmente al mediodía y en las primeras horas de la tarde. Las noches son frías pudiendo alcanzar registros por debajo de los 0 °C. La estación más confortable es la primavera.

A.4 Parques industriales

Jujuy cuenta con dos parques industriales, los cuales son Agrupamiento Agroindustrial de Servicios y Comercial de Ciudad Perico y Parque Comunitario de Servicios Mineros y Logísticos de Susques, ambos públicos.

A.5 Rutas Nacionales y Provinciales

La conectividad terrestre está garantizada por siete rutas nacionales, las cuales son ruta 19, 34, 40, 51, 52, 66, 1V66. Y dos rutas provinciales, estas son ruta 5 y 56.

A.6 Suministro de energía eléctrica

La electrificación de Jujuy se organiza en tres sistemas distintos en su administración y geografía: el concentrado reúne al 91,00 % de los clientes, el aislado que abastece a 5,00 % de los mismos y el disperso que sirve al 4,00 %.

El servicio eléctrico en la Provincia de Jujuy es operado por empresas privadas desde 1996. La Superintendencia de Servicios Públicos y Otras Concesiones (SUSEPU) de la Provincia se ocupa de regular, controlar y fiscalizar

los servicios. El servicio en el sistema concentrado y el sistema aislado es responsabilidad de la empresa EJE SA.

B. TUCUMÁN

La Provincia de Tucumán es una de las 23 provincias que hay en la República Argentina y a su vez, su capital es San Miguel de Tucumán. Está ubicada en el noroeste del país, en la región del Norte Grande Argentino, limitando al norte con Salta, al este con Santiago del Estero y al sur y oeste con Catamarca.

Con 22.524,00 km² es la segunda jurisdicción de primer orden menos extensa, por detrás de CABA.



Figura 2.2: Ubicación de la provincia de Tucumán en República Argentina.
Fuente: <https://www.todo-argentina.net/>

B.1 Materia prima

La materia prima proviene de la recolección de las vainas de la especie *Prosopis nigra* del bosque xerófilo caducifolio, adaptado al déficit hídrico de la provincia de Tucumán.

B.2 Mano de obra

Según el último censo realizado en 2010, la población con la que cuenta esta provincia es de 1.448.188,00 habitantes, representando el 3,61 % del total de la población argentina, con una densidad de habitantes por km² de 64,30 hab/km².

Tucumán cuenta con cinco universidades, dos universidades públicas, las cuales son Universidad Nacional de Tucumán, Universidad Tecnológica Nacional (UTN) Facultad Regional Tucumán (FRT), su sede se encuentra en la zona norte de la ciudad de San Miguel de Tucumán, y tres universidades privadas, las cuales son Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino, posee su sede en la Capital Tucumana, Universidad San Pablo-T y Universidad Empresarial Siglo 21. Y además cuenta con el Instituto Miguel Lillo, dependiente de la UTN, con sede en la capital.

B.3 Clima

En cuanto al clima, en la zona de las sierras predomina el tipo subtropical serrano con veranos cálidos e inviernos templados. En la zona de llanura es de tipo subtropical, con acentuada estación seca y temperaturas muy elevadas en verano.

Las precipitaciones tienen una presencia muy grande. Un régimen pluvial con características monzónicas: torrenciales y estacionales. Durante los meses de abril

a octubre tiene lugar la temporada húmeda o de lluvias, donde se acumula el 90,00 % de las precipitaciones totales.

Entre mayo y septiembre sufre una temporada de sequía en la que apenas llueve.

En términos generales el clima de la provincia de Tucumán se divide en tres zonas geográficas, cada una de ellas con sus propias características climáticas: sierras pampeanas, sierras subandinas y llanura chaqueña.

La zona tucumana de la llanura chaqueña posee un clima tropical con una estación seca muy marcada. Las lluvias, que apenas superan los 600,00 mm, son generalmente estivales y van disminuyendo en intensidad hacia el Oeste. Los veranos son calurosos y los inviernos suaves. La temperatura media anual en estas regiones es de 20,00 °C aproximadamente. Las máximas en enero pueden superar los 40,00 °C. En cambio, en los meses de invierno domina un viento frío conocido como pampero y hace descender las temperaturas hasta los 5,00-6,00 °C. Es una zona muy soleada a lo largo de todo año.

B.4 Parques Industriales

Tucumán cuenta con cuatro parques industriales, dos de ellos públicos, los cuales son Parque Industrial Agropecuario y Tecnológico Ciudad de Famaillá y Parque Industrial en San Isidro de Lules; y dos parques privados, estos son Parque Industrial Kanamico en San Isidro de Lules y Parque Industrial Tucumán en San Miguel de Tucumán.

B.5 Rutas Nacionales y Provinciales

La conectividad terrestre está garantizada por siete rutas nacionales, las cuales son ruta 9, 34, 38, 40, 64, 65 y 157. Y cuenta con numerosas rutas provinciales.

B.6 Suministro de energía eléctrica

El 30 de noviembre de 1992, la Provincia de Tucumán, crea la Dirección de Energía de la Provincia (DEP) y establece la concesión del servicio a la Empresa de Distribución y Comercialización de la Provincia de Tucumán Sociedad Anónima (EDET SA). Esta es la empresa que cubre las necesidades de la población urbana y de la población rural aglomerada de la provincia de Tucumán, y también, abarca por su concesión, al potencial Mercado Disperso.⁴ El mercado eléctrico de Tucumán está compuesto, según datos del año 2020, por más de 530.000,00 usuarios, cuenta con más de 15.600,00 km de líneas de red, brindando un suministro anual de más de 2.700,00 GWh de energía, con más de 1.600.000,00 de habitantes conectados.

C. SELECCIÓN DE LA MACROLOCALIZACIÓN

A continuación, mediante el método de factores ponderados se decide la macrolocalización teniendo en cuenta los factores mencionados anteriormente.

⁴ www.edetsa.com

Tabla 2.1: Método de factores ponderados para la macrolocalización.

FACTORES	IMPORTANCIA (%)	JUJUY		TUCUMÁN	
		Pond.	Resultado	Pond.	Resultado
Materia prima	0,40	3,00	1,20	4,00	1,60
Mano de obra	0,15	3,00	0,45	5,00	0,75
Clima	0,05	2,00	0,10	2,00	0,10
Parques industriales	0,20	2,00	0,40	3,00	0,60
Rutas nacionales y provinciales	0,10	3,00	0,30	4,00	0,40
Suministro de energía eléctrica	0,10	3,00	0,30	3,00	0,30
TOTAL	1,00		2,75		3,75

Fuente: Evaluación de proyectos año (2013)

En conclusión, por medio del análisis anterior la provincia más adecuada para la macrolocalización de la planta es Tucumán.

MICROLOCALIZACIÓN

A. SAN ISIDRO DE LULES

El Municipio de San Isidro de Lules tiene una superficie de 540,00 km². Se encuentra a 20,00 km de San Miguel de Tucumán, con quien se comunica a través de la Ruta Provincial N° 301 y de la Ruta Nacional N° 38 (Autopista) hasta el empalme con Ruta Provincial N° 321.

La agricultura y un creciente sector industrial constituyen la base de su economía.



Figura 2.3: Ubicación de San Isidro de Lules en la Provincia de Tucumán.
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Lules>

A.1 Materia prima

La materia prima proviene de la recolección de las vainas de la especie *Prosopis nigra* del bosque xerófilo caducifolio, adaptado al déficit hídrico de la provincia de Tucumán.

A.2 Mano de obra

La ciudad cuenta con una población de 68.474.00 habitantes según el último censo realizado en el año 2010.

En las cercanías de esta ciudad se encuentra la UTN FRT, Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino y Universidad San Pablo-T. Y además el Instituto Miguel Lillo, dependiente de la UTN, Instituto San Isidro de Lules el cual es un centro educativo del sector Privado de ámbito urbano, Escuela Media, Escuela Técnica, Escuela Cabo Primero Méndez, Escuela Celestino Gelsi, Escuela Parroquial Villa Carmen, Instituto Agro técnico 20 de junio, Escuela Domingo Faustino Sarmiento,

Instituto Padre Manuel Ballesteros, Escuela Primaria Eliseo Cantón, Escuela de Música Elim, Escuela Secundaria Mariano Gómez y Escuela Nuevo Sol.

A.3 Clima

En San Isidro de Lules, la temporada de lluvia es caliente y húmeda, la temporada seca es cómoda y es mayormente despejado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 9,00-31,00 °C y rara vez baja a menos de 4,00 °C o sube a más de 36,00 °C.

A.4 Parques Industriales

La ciudad cuenta con dos parques industriales, uno público Parque Industrial San Isidro de Lules, que pertenece a la municipalidad, con una dimensión de 4,00 ha y uno del sector privado, el cual es Parque Industrial Kanamico, que pertenece al Consorcio Parque Industrial Kanamico, con una dimensión de 5,00 ha.

El Parque Industrial Kanamico se trata de un emprendimiento de 5,00 ha compuesto por 23 lotes, con una infraestructura de primer nivel, se encuentra próximo a Ruta Provincial N° 301. En cuanto a su emplazamiento es destacable un entorno industrial de alta calidad que le asegura la disponibilidad de insumos industriales, energéticos y de recursos humanos.

A.5 Rutas Nacionales y Provinciales

A esta ciudad no la atraviesan rutas nacionales, sino que cuenta con tres rutas provinciales, estas son ruta 301, 321 y 341. Suministro de Energía Eléctrica

El suministro de energía eléctrica es brindado por la empresa EDET SA, al igual que lo hace en toda la provincia de Tucumán.

B. SAN MIGUEL DE TUCUMÁN

El municipio de San Miguel de Tucumán tiene una superficie de 91,00 km², es la capital de la provincia de Tucumán, se encuentra a 1.311,00 km de la ciudad de Buenos Aires. Es la quinta mayor ciudad de Argentina.

La economía de la ciudad está basada en el comercio, los servicios y la administración pública. En cuanto al comercio, cuenta con bocas de expendio de las principales empresas del país y una fuerte tradición orientada al consumo de bienes y servicios. Tienen su sede central en Tucumán varias empresas que operan tanto a nivel regional en la zona norte del país, a nivel nacional e internacional.



Figura 2.4: Ubicación de San Miguel de Tucumán en la Provincia de Tucumán.
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/San_Miguel_de_Tucum%C3%A1n

B.1 Materia prima

La materia prima proviene de la recolección de las vainas de la especie *Prosopis nigra* del bosque xerófilo caducifolio, adaptado al déficit hídrico de la provincia de Tucumán.

B.2 Mano de obra

Según el último censo realizado en el año 2010, San Miguel de Tucumán cuenta con 548.866,00 habitantes.

San Miguel de Tucumán también se caracteriza por ser la sede de la Universidad Nacional de Tucumán siendo la cuarta universidad pública más antigua y prestigiosa del país. Y además cuenta con la UTN FRT, la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino y la Universidad San Pablo-T ambas privadas y con campus en el departamento Yerba Buena, y con Escuela General San Martín, Escuela San Miguel, Escuela Juan Bautista Alberdi, Escuela 9 de Julio, Escuela Dr. Ricardo Gutiérrez, Escuela Secundaria General Manuel Belgrano, Escuela Belgrano, Escuela Primaria José Mármol, Escuela Doctor Marcos Paz, Escuela Bartolomé Mitre, Escuela Monteagudo, Escuela Patricias Argentinas, Escuela Bernardino Rivadavia, Escuela Secundaria Zavaleta, Escuela Barrio San Miguel, Escuela Primaria Julio Argentino Roca, Escuela Dr. Miguel Lillo, Escuela de Comercio N° 2 Profesor Emilio Barbieri, Escuela Federico Helguera, Escuela Nicolás Avellaneda.

B.3 Clima

Su clima es subtropical subhúmedo, se caracteriza por veranos calurosos y húmedos, aunque moderados por la altitud, e inviernos secos y frescos. La primavera y el otoño son cálidos, generalmente con vientos frescos desde el sur. Las temperaturas en estas estaciones rondan los 25,00 °C aproximadamente, en verano pueden superar los 40,00 °C y en invierno pueden bajar a 0 °C o menos.

B.4 Parques Industriales

La ciudad cuenta con un único parque industrial privado, Parque Industrial Tucumán, que fue creado en el año 2008, el cual posee una dimensión de 42,00 ha.

El parque cuenta con la totalidad de los servicios necesarios para el desarrollo productivo, como agua potable, alumbrado público, áreas verdes, calles internas, desagüe pluvial, energía eléctrica, internet, mantenimiento de áreas comunes, nomenclatura de calles, seguridad privada, señalización, subestación eléctrica, teléfonos y transporte urbano.

La estratégica ubicación del Parque Industrial Tucumán permite una ágil conectividad con los principales puertos y centros industriales del país, como así también con las provincias del Noroeste argentino (NOA), Bolivia y Chile.

El mismo se encuentra inscripto en el Registro Nacional de Parques Industriales (RENPI). Actualmente, está en una tercera etapa de expansión, que incorporará 7,00 ha más a las 42,00 que originalmente abarcaba el predio. En las instalaciones del Parque Industrial Tucumán, trabajan 400 personas de manera directa y las empresas allí radicadas, emplean de manera indirecta a unos 200 trabajadores.

B.5 Rutas Nacionales y Provinciales

La ciudad cuenta con tres rutas nacionales, las cuales son ruta 9, 38 y 157, y además con cuatro rutas provinciales, que son ruta 301, 305, 314, 315.

B.6 Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica es brindado por la empresa EDET SA, al igual que lo hace en toda la provincia de Tucumán.

C. SELECCIÓN DE LA MICROLOCALIZACIÓN

A continuación, mediante el método de factores ponderados se decide la microlocalización de la planta teniendo en cuenta los factores mencionados anteriormente.

Tabla 2.2: Método de factores ponderados para la microlocalización.

FACTORES	IMPORTANCIA (%)	SAN ISIDRO DE LULES		SAN MIGUEL DE TUCUMÁN	
		Pond.	Resultado	Pond.	Resultado
Materia prima	0,40	4,00	1,60	4,00	1,60
Mano de obra	0,15	3,00	0,45	4,00	0,60
Clima	0,05	2,00	0,10	2,00	0,10
Parques industriales	0,20	3,00	0,60	4,00	0,80
Rutas nacionales y provinciales	0,10	2,00	0,20	3,00	0,30
Suministro de energía eléctrica	0,10	3,00	0,30	3,00	0,30
TOTAL	1,00		3,25		3,70

Fuente: Evaluación de proyectos año (2013)

De acuerdo con el análisis realizado anteriormente la ciudad más adecuada para la microlocalización de la planta es San Miguel de Tucumán.

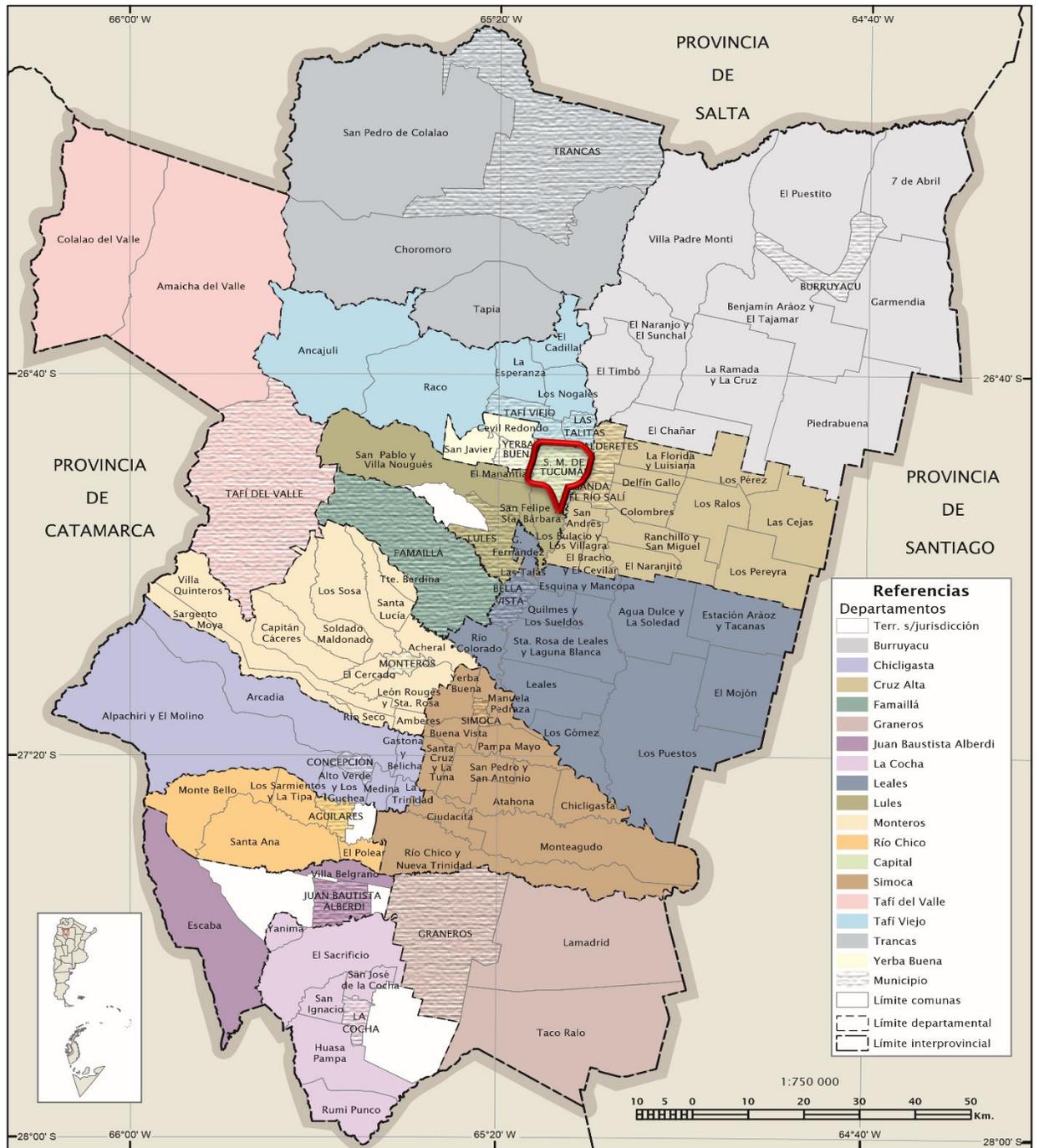
Por lo que se selecciona el Parque Industrial Tucumán debido a que la ciudad solo cuenta con este único Parque, además posee la totalidad de los servicios

necesarios para el desarrollo productivo y está ubicado estratégicamente para tener conectividad con los principales puertos y centros industriales del país, como así también con las provincias del Noroeste argentino (NOA), Bolivia y Chile. La planta se ubica en el lote N° 2, en la manzana A, cuya superficie es de 5.220,00 m².

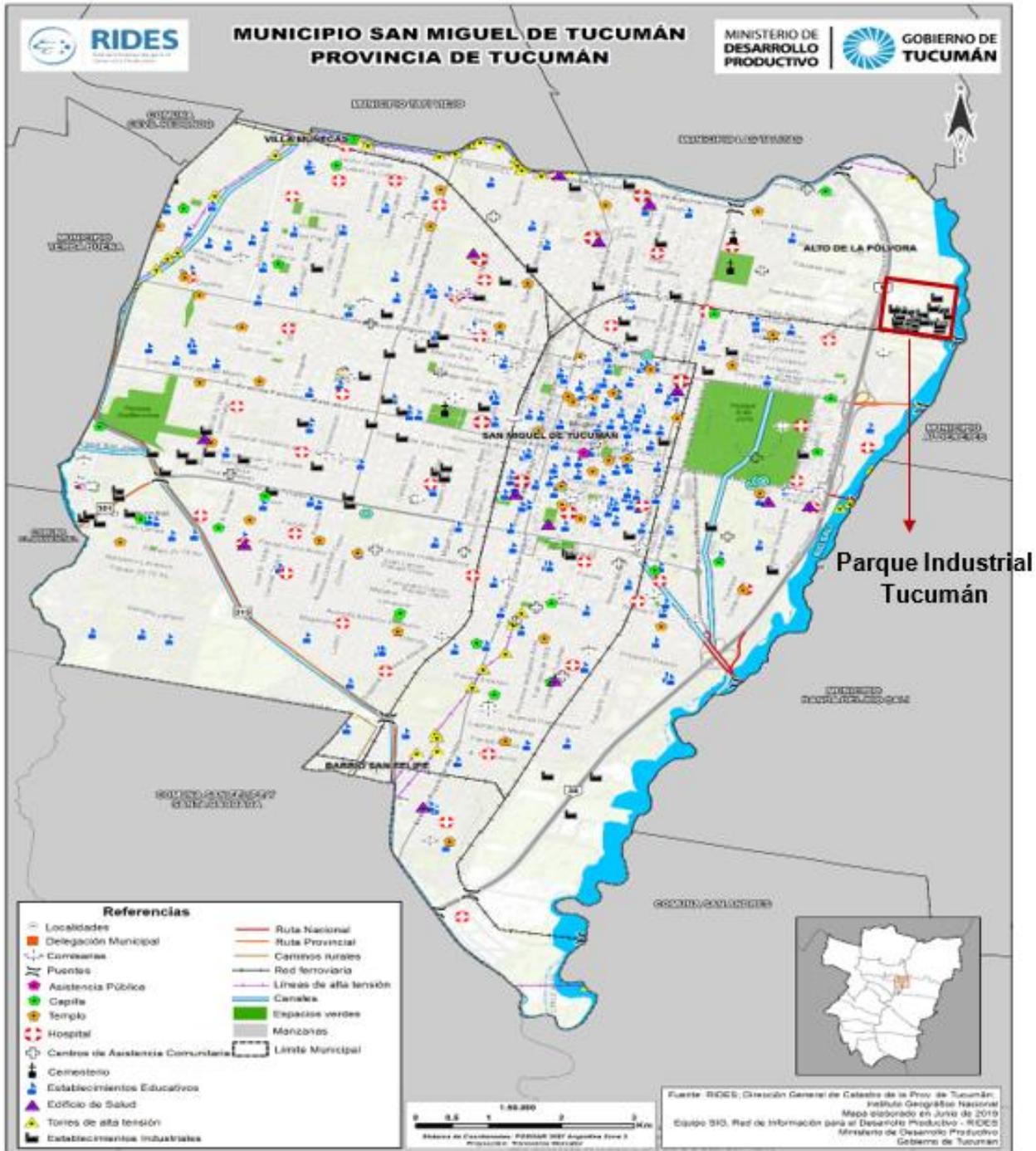
CONCLUSIONES

El estudio de macro y microlocalización para la ubicación de la planta industrial se basa en obtener un bajo costo del producto final, de modo que se realizó un análisis detallado de diversos datos geográficos y estadísticos.

Según el análisis realizado en esta unidad, se concluye que el Parque Industrial Tucumán es el más adecuado teniendo en cuenta los factores que se evaluaron. Como se mencionó anteriormente, la planta se sitúa en el lote N° 2 de la manzana A, cuya superficie es de 5.220,00 m².



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA			PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba	
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		
ESCALA: 1:750.000	Ubicación provincial: ubicación de San Miguel de Tucumán en la provincia de Tucumán			LÁMINA N° 1



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO
INGENIERÍA QUÍMICA**

**PROYECTO
Producción Industrial
de Harina Integral
de Algarroba**

REALIZÓ

Ferrero, Leonela
Rosa, Gabriela

FIRMA

CONTROLÓ

LEONELA FERRERO, GABRIELA ROSA

Ing. Sposetti Patricia

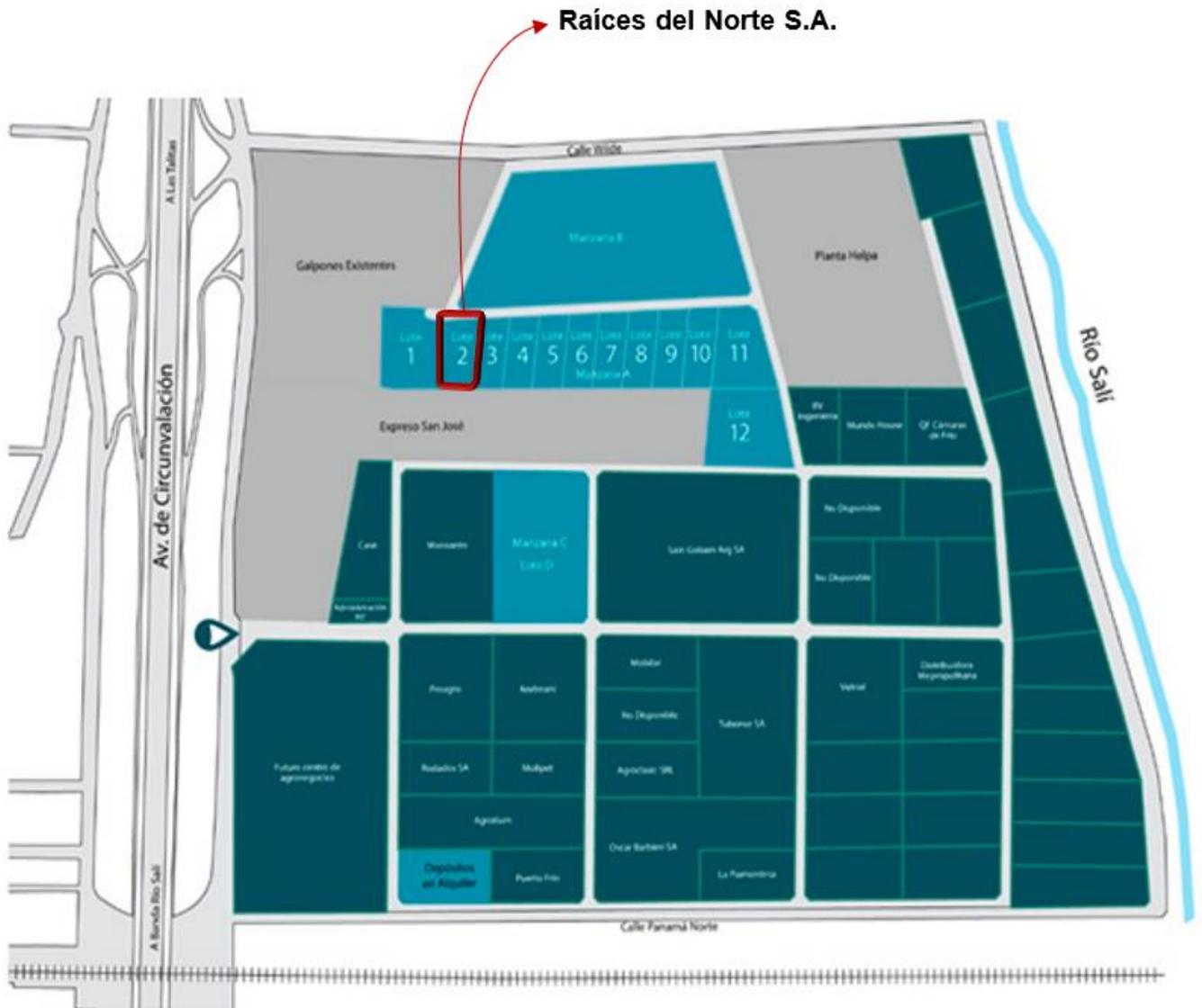
FECHA:

ESCALA:
1:50.000

Ubicación regional: ubicación del Parque Industrial Tucumán
en San Miguel de Tucumán

5ª ÁMINA N°

2



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA			PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba	
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		
ESCALA: 1:2.000	Ubicación local: ubicación del terreno en el Parque Industrial Tucumán			LÁMINA N° 3

UNIDAD N° 3: IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

En esta unidad se describe el proceso productivo de elaboración de harina integral de algarroba, detallándose en el mismo la importancia de cada una de las etapas involucradas, como así también las condiciones de operación.

La producción de harina integral de algarroba se vincula a costumbres ancestrales, en que las comunidades la elaboraban con mortero de madera. Adaptando esta práctica con el único método que existe de elaboración de harinas a un proceso industrializado se puede abastecer la demanda creciente de alimentos autóctonos de calidad y diversificar la gama de productos que contengan harina de algarroba. Y, además, se fortalece la cadena de valor de un importante producto forestal no maderero, hecho que impacta positivamente en la conservación de los bosques nativos en los que se distribuyen estas especies.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

A. RECEPCIÓN Y SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

A.1 Recepción

La materia prima llega a la planta industrial en bolsones de polipropileno de 1.600,00 kg, las cuales permiten el intercambio de aire. La recepción se lleva a cabo en el depósito de materia prima, para esto se utiliza un auto elevador de carga y se procede a ser almacenada.

A.2 Almacenamiento

Se almacenan las bolsas en el depósito, el cual debe ser un lugar seco, oscuro y ventilado, es importante que se mantenga el fruto seco, para evitar su

deterioro. Al estar en contacto con el oxígeno presente en el aire, las semillas se humedecen poco a poco, lo que puede derivar en la aparición de hongos y el desarrollo de levaduras y bacterias que afectan a la composición original del grano y lo deterioran, pudiendo llegar a echarlo a perder. Por eso es ideal realizar el procesamiento de los frutos lo más rápido posible.

A.3 Selección

Se comienza con la selección, la cual se realiza manualmente, sobre una mesada de acero inoxidable se separan los frutos sanos y enteros de hojas, ramitas, frutos dañados y otros materiales extraños. Los frutos sanos y enteros son dirigidos hacia la siguiente etapa a través de una cinta transportadora, y los frutos dañados son almacenados en un silo para su posterior comercialización a productores agropecuarios.

En esta actividad se descarta aproximadamente el 30,00 % de los frutos recolectados dependiendo del estado sanitario inicial. La selección debe ser exhaustiva, con el fin de evitar la presencia de insectos y materias extrañas que disminuyan el tiempo de vida del producto final.

B. PRESECADO

“El objetivo primordial de este tratamiento es reducir el contenido de humedad del producto a un nivel que limite el crecimiento microbiano y las reacciones químicas” (Universidad de las Américas Puebla, p. 11).

Por medio de este, se busca disminuir la humedad inicial, que corresponde a 14,00 %, hasta llegar a un valor de 12,00 % de humedad, y a su vez evitar el

desarrollo de microorganismos y/o interrumpir el ciclo biológico de los brúquidos que han pasado la selección.

Se utiliza un secador de bandejas o de armario, el cual se caracteriza por tener una serie de bandejas en donde es colocado el alimento. Las bandejas se ubican dentro de un compartimento del secador donde son expuestas al aire caliente. El secado se realiza por convección forzada ya que cuenta con un ventilador y una serie de resistencias eléctricas, las cuales se denominan calefactores indirectos, que permiten generar aire caliente el cual es llevado a través de la sección de bandejas. Se selecciona un secador con calefactor indirecto, si bien es mayor el costo que los directos (el aire es calentado cuando se combina con gases de combustión de escapes), debido a que algunos productos se pueden llegar a dañar o contaminar por los gases. El ventilador genera la turbulencia necesaria para el secado y el flujo turbulento reduce la presión parcial dentro de la cámara y favorece la evaporación del líquido.

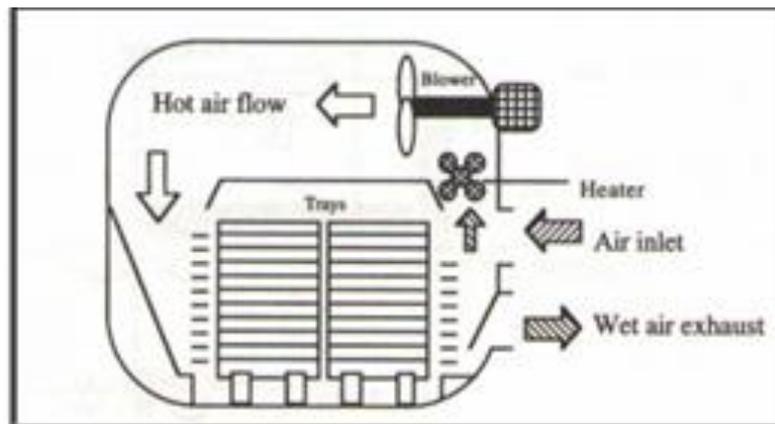


Figura 3.1: Secador de Bandejas
Fuente: <https://catarina.udlap.mx/>

C. LAVADO DE LOS FRUTOS SELECCIONADOS

Los frutos seleccionados se lavan en una lavadora, con una solución diluida de hipoclorito de sodio (agua/lavandina), según lo sugerido para una correcta desinfección. Este tratamiento asegura la higienización de la materia prima y la resguarda de olores y sabores extraños. Este tanque cuenta con una bomba de recirculación, permitiendo eliminar sustancias y microorganismos adheridos a los frutos. Además, el agua es renovada continuamente para que no se transforme en un caldo de cultivo a raíz de los sucesivos lavados.

D. SECADO

Esta etapa se realiza inmediatamente después del lavado para facilitar la molienda, evitar la aglomeración de la harina y el atascamiento en la etapa posterior. Además, se aprovecha esta instancia como método físico para inactivar microorganismos e insectos, y al disminuir el contenido de humedad de los frutos, se dificulta la proliferación de nuevos microorganismos.

Sin embargo, el secado puede provocar cambios indeseables en los alimentos. El tamaño y la forma pueden cambiar considerablemente, los cambios de color también pueden darse debido a la exposición durante el secado a altas temperaturas. Otro aspecto importante es el cambio en la textura debido al encogimiento celular provocado por la pérdida de agua y las altas temperaturas. Además, los cambios en el sabor y aroma se deben fundamentalmente a la pérdida de componentes volátiles durante el proceso, así como el desarrollo de sabores y aromas típicos de productos cocidos provocados por las altas temperaturas. Estos

cambios son tanto mayores cuando más altas son las temperaturas utilizadas y/o cuanto mayor es el tiempo de secado.

Nuevamente se hace uso de un secador de bandejas o de armario, es conveniente no utilizar temperaturas superiores a 60,00° C, ya que a esa temperatura se produce la caramelización de azúcares, disminuyendo la calidad del producto final. Esta reacción de oscurecimiento, también llamada pirólisis, ocurre cuando los azúcares se calientan por encima de su punto de fusión; se efectúa tanto a pH ácidos como alcalinos. Se llevan a cabo transformaciones por isomerización y deshidratación de los carbohidratos. Al someter los azúcares en estado cristalino o como jarabes a temperaturas superiores a su punto de fusión se generan una serie de reacciones complejas en las cuales se da un rompimiento de las moléculas de azúcares, los residuos de esos azúcares se reagrupan y forman moléculas diferentes que pueden ser de bajo o alto peso molecular dependiendo que tanto se unen nuevamente estos compuestos. Los pigmentos son las melanoidinas similares a las desarrolladas por las reacciones de Maillard, pero con diferentes mecanismos de formación. Cuando un azúcar es calentado y fundido, no solamente aparece el color caramelo, sino que paralelamente se forman otros compuestos que colaboran en el sabor y aroma de los productos, como el caso del isomantol y mantol.

Con este tratamiento la humedad de las vainas llega al 8,00 %.

E. MOLIENDA

La molienda reduce el volumen promedio de las partículas de una muestra sólida, esta reducción se lleva a cabo fraccionando la muestra por medios

mecánicos hasta obtener el tamaño deseado. En esta etapa se utiliza un molino pulverizador de acero inoxidable, en el cual la trituración es el resultado de que el producto de alimentación impacta contra la turbina y el revestimiento instalado en la cubierta de la carcasa del molino, dicho producto sale a través del cuerpo hermético por la criba o malla, la cual puede ser de perforación redonda, oblonga o cuadrada.

La granulometría del producto final se establece en función de la velocidad del rotor, del tipo de elementos de molienda que en este caso se trata de un sistema de martillos y naturalmente del tamaño de las cribas.

Este molino genera una trituración más controlada pudiendo ajustarse a los requerimientos del tamaño del material de salida, el cual debe ser menor a 0,15 mm.



Figura 3.2: Molino pulverizador
Fuente: <https://molinosmezcladoras.com.mx/>

F. TAMIZADO

Con el cernido se separa la harina del afrecho. En el cernido fino, las partículas de semillas pasan al afrecho. Se utiliza un tamizador vibratorio con el fin de separar la harina fina, la cual debe poseer un tamaño de partícula menor a 0,15 mm. El proceso de tamizado se automatiza: a medida que el producto va entrando, también va saliendo por las bocas de descarga.



Figura 3.3: Tamizador vibratorio
Fuente: <https://spanish.ttnet.net/>

G. ENVASADO Y ETIQUETADO

La harina se conserva muy bien durante varios años en recipientes herméticos. Se utiliza una envasadora automática, en la cual se insertan las bolsas de polietileno de baja densidad ya impresas con su correspondiente rótulo, está diseñada para pesar el producto, llenar la bolsa, imprimir el código, soldar y cortar la bolsa automáticamente, la cual tiene una capacidad de 500,00 g.

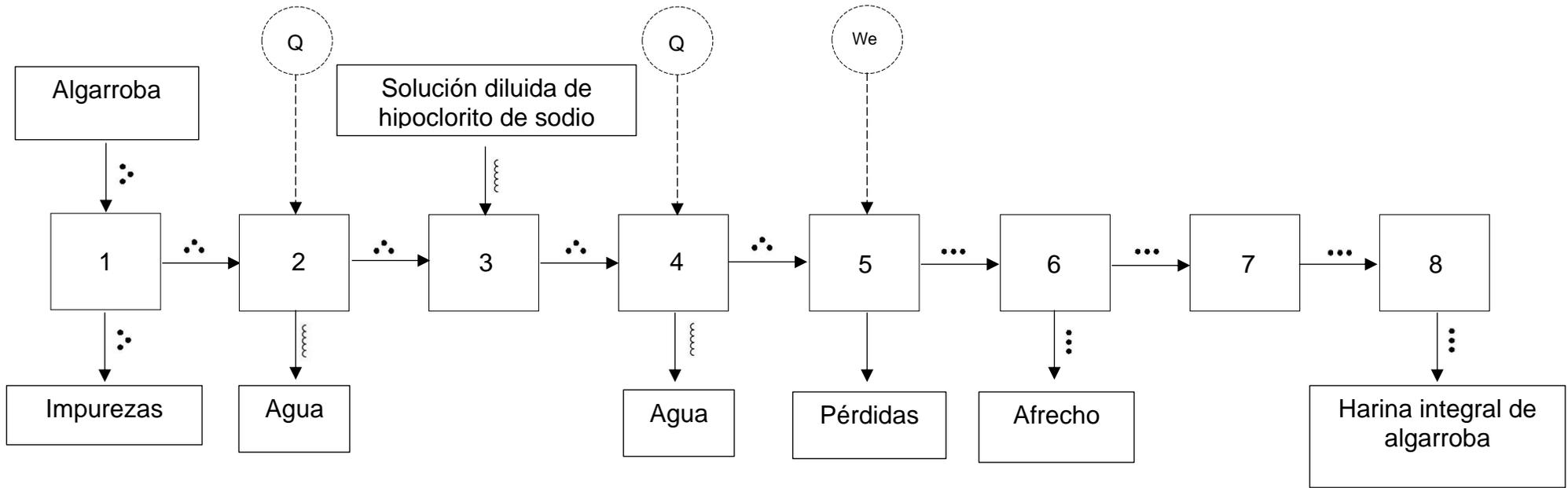
A su vez, se las envasa manualmente en cajas de cartón las cuales se cierran con cinta de embalar. Y luego se colocan en pallets, embalados con láminas plásticas Stretch.

H. ALMACENAMIENTO

Por último, se procede al almacenamiento a temperatura ambiente del producto final sobre los pallets en un depósito ubicado estratégicamente dentro de la planta industrial, que posee ventilación natural.

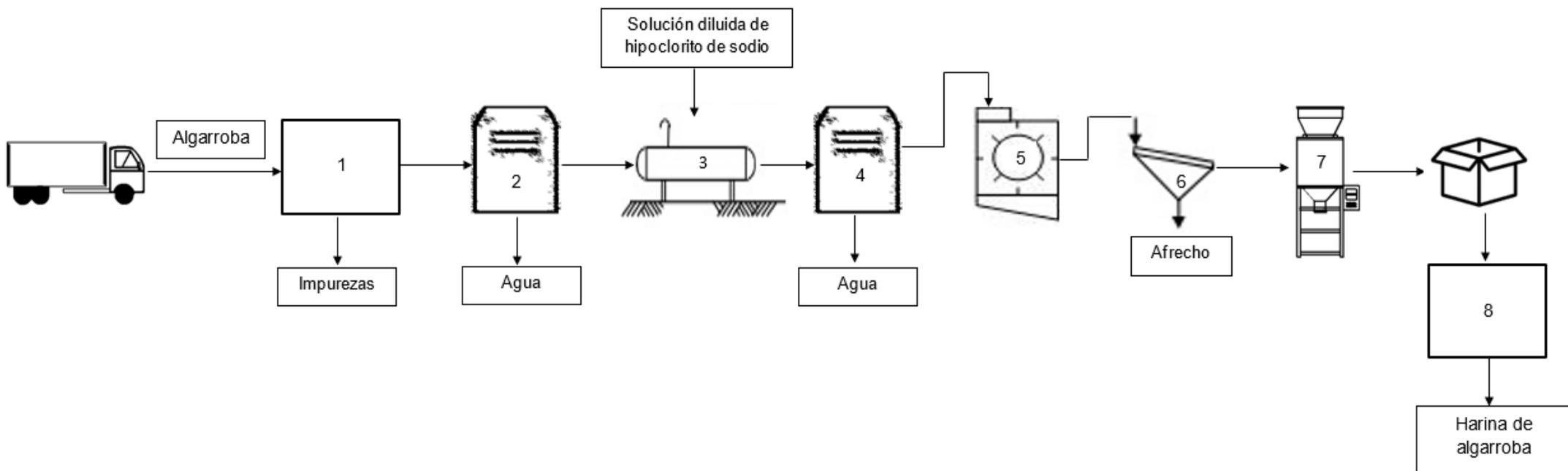
CONCLUSIONES

En esta unidad se describieron las etapas del proceso de elaboración de harina integral de algarroba, las cuales son todas transformaciones físicas, desarrollándose algunos de los aspectos más importantes a tener en cuenta para lograr obtener un producto de calidad.



8	Almacenamiento	We	Energía mecánica
7	Envasado y etiquetado	Q	Energía térmica
6	Tamizado	∴	Sólido groseramente dividido
5	Molienda	...	Sólido finamente dividido
4	Secado	~~~~~	Líquido
3	Lavado de los frutos seleccionados		
2	Pre-secado		
1	Recepción y selección de la materia prima		

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba		
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		
ESCALA	Diagrama de flujo esquemático		LÁMINA N° 4	



8	Almacenamiento	We	Energía mecánica
7	Envasado y etiquetado	Q	Energía térmica
6	Tamizado	••	Sólido groseramente dividido
5	Molienda	•••	Sólido finamente dividido
4	Secado	~~~~	Líquido
3	Lavado de los frutos seleccionados		
2	Pre-secado		
1	Recepción y selección de la materia prima		

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba	
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela		
FIRMA			
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:	
ESCALA	Diagrama de flujo constructivo		LÁMINA N° 5

UNIDAD N° 4: CONTROL DE CALIDAD

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ CONTROL DE CALIDAD A MATERIA PRIMA
- ✓ CONTROL DE CALIDAD A PRODUCTO EN PROCESO
- ✓ CONTROL DE CALIDAD A PRODUCTO ELABORADO
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

El objetivo del control de calidad es la reducción de riesgos que pueden afectar al producto final, debido a que estos pueden ser por materias primas defectuosas o provocadas por el hombre durante el proceso.

Por este motivo, se toma una muestra para realizar control de calidad cuando se recepciona la materia prima, durante el proceso productivo y por último en el producto elaborado.

CONTROL DE CALIDAD A MATERIA PRIMA

A. ALGARROBA

A.1 Contenido de Humedad. NORMA OFICIAL IRAM 15.850

A.1.1. Fundamento

El contenido de humedad es un parámetro imprescindible en todo control de calidad de legumbres. Su determinación se realiza por medio del secado y pérdida de peso del grano, mediante el uso de estufa con circulación de aire forzado, obteniendo de esta manera la cantidad de humedad de la materia prima.

A.1.2. Materiales utilizados

- Estufa de secado con circulación de aire forzado.
- Balanza analítica.
- Molinillo.
- Cápsulas de aluminio con tapa.
- Pinzas.
- Muestra de algarroba.

A.1.3. Reactivos

No precisa reactivos.

A.1.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente, tomando una muestra, cada vez que ingrese un lote a la planta.

A.1.5. Expresión de los resultados

$$\% \text{ Humedad } \left(\frac{m}{m} \right) = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \right) \times 100$$

Donde:

- m_0 : peso de la cápsula.
- m_1 : peso de la cápsula con la muestra.
- m_2 : peso de la cápsula con la muestra después de secar en estufa.

El porcentaje de humedad resultante indica la cantidad de agua que poseen los frutos de algarroba cada 100,00 g del mismo.

A.1.6. Rango aceptable

El contenido de humedad para una muestra de algarroba debe ser 14,00-16,00 %.

A.2 Contenido de Cenizas. NORMA OFICIAL IRAM 15.851

A.2.1. Fundamento

El contenido de cenizas es el residuo resultante después de la incineración en condiciones determinadas. Para su determinación se realiza una incineración de la muestra en mufla, obteniendo el contenido de cenizas que está presente en el lote recibido.

A.2.2. Materiales utilizados

- Mufla.
- Balanza analítica.
- Molinillo.
- Desecador.
- Cápsula de porcelana.
- Pinzas.
- Muestra de algarroba.

A.2.3. Reactivos

No precisa reactivos.

A.2.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente, tomando una muestra, cada vez que ingrese un lote a la planta.

A.2.5. Expresión de los resultados

$$\% \text{ Cenizas } \left(\frac{m}{m} \right) = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \right) \times 100$$

Donde:

- m_0 : peso de la cápsula.
- m_1 : peso de la cápsula con la muestra sin incinerar.
- m_2 : peso de la cápsula con la muestra después de incinerar.

El porcentaje de cenizas resultante indica la cantidad de cenizas que poseen los frutos de algarroba cada 100,00 g del mismo.

A.2.6. Rango aceptable

El contenido de cenizas para una muestra de algarroba debe ser de 1,50-2,00 %.

A.3 Contenido de Impurezas. NORMA OFICIAL Res. SAGPyA No 419 – Norma XVIII

A.3.1. Fundamento

Son todas aquellas materias extrañas como tierra, terrones, piedras, pajas, arena, polvo y todo material diferente a la algarroba, que se pueda eliminar de la muestra original, mediante aspiradoras mecánicas y cribas, o que pueda separarse manualmente.

A.3.2. Materiales utilizados

- Balanza analítica.
- Divisor de muestras.
- Criba circular (0,0010 m).
- Bandeja de fondo para cribas.
- Aspirador de impurezas.

- Muestra de algarroba.

A.3.3. Reactivos

No precisa reactivos.

A.3.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente, tomando una muestra, cada vez que ingrese un lote a la planta.

A.3.5. Expresión de los resultados

$$\% \text{ Impurezas } \left(\frac{m}{m} \right) = \left(\frac{m_1}{m} \right) \times 100$$

Donde:

- m : peso de la muestra.
- m_1 : peso de las impurezas.

El porcentaje de impurezas resultante indica la cantidad de impurezas que poseen los frutos de algarroba cada 100,00 g del mismo.

A.3.6. Rango aceptable

El contenido de impurezas para una muestra de algarroba debe ser $\leq 1,00 \%$

A.4 Contenido de Granos Dañados. Norma Oficial Res. SAGPyA

1075/94 – Anexo XXII

A.4.1. Fundamento

Son las legumbres enteras o partidas que tienen un 50,00 % del área marcadamente dañada. En general, se considera dañada cuando el daño es claramente visible y de tal carácter que sea reconocido como perjudicial al comercio o utilización. Se consideran como legumbres dañadas:

- Aquellas legumbres oscurecidas o dañadas por cualquier causa.
- Aquellas perforados por insectos o comidas parcialmente por roedores.
- Aquellas que presentan moho en su superficie o en su interior.
- Aquellas materialmente decolorados o dañados por calor externo.

A.4.2. Materiales utilizados

- Balanza analítica.
- Divisor de muestras.
- Muestra de algarroba.

A.4.3. Reactivos

No precisa reactivos.

A.4.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente, tomando una muestra, cada vez que ingrese un lote a la planta.

A.4.5. Expresión de los resultados

$$\% \text{ Granos dañados } \left(\frac{m}{m} \right) = \left(\frac{m_1}{m} \right) \times 100$$

Donde:

- m : peso de la muestra.
- m_1 : peso de los granos dañados.

El porcentaje de granos dañados resultante indica la cantidad de granos dañados que poseen los frutos de algarroba cada 100,00 g del mismo.

A.4.6. Rango Aceptable

El contenido de granos dañados para una muestra de algarroba debe ser \leq 6,00 %.

A.5 Insectos y/o arácnidos vivos. Norma oficial Res. SAGPyA No 419 – Norma XVIII

A.5.1. Fundamento

Los insectos que se pueden encontrar se clasifican en:

- Insectos primarios: son aquellos capaces de perforar la legumbre. Por ejemplo: *Rhizopertha*, *Criptolepetes*, *Trogodema*.
- Insectos secundarios: se incluyen en esta categoría aquellos que no son capaces de perforar o partir la legumbre. Por ejemplo: *Tribolium*, Ácaros, Palomilla.

Estos insectos pueden provocar que la legumbre se encuentre infestada, es decir que está invadida de insectos dañinos adultos o en cualquiera de sus estadios biológicos, o que presente residuos de infestación tales como heces, exuvias o insectos muertos.

También se pueden encontrar legumbres infectadas, los cuales presentan crecimiento de microorganismos, tales como mohos.

A.5.2. Materiales utilizados

- Muestra de algarroba.

A.5.3. Reactivos

No precisa reactivos.

A.5.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente, tomando una muestra, cada vez que ingrese un lote a la planta.

A.5.5. Expresión de los resultados

Observar si se hallan insectos y/o arácnidos vivos o en cualquiera de sus estadios biológicos.

A.5.6. Rango Aceptable

La muestra debe estar libre de insectos primarios vivos o en cualquiera de sus estadios biológicos.

A.6 Recuento de Hongos y Levaduras. NORMA OFICIAL AOAC

997.02

A.6.1. Fundamento

Algunos mohos pueden producir infecciones en el hombre e incluso reacciones alérgicas. Por esto, la contaminación fúngica de los alimentos determina la capacidad para deteriorarlos, produciendo modificaciones químicas, alterando el

valor nutricional, variando sus características organolépticas y dificultando su conservación.

A.6.2. Materiales utilizados

- Estufa de incubación a $25,00 \pm 1,00$ °C.
- Placa Petrifilm 3M para recuento de hongos y levaduras.
- Balanza analítica.
- Pipetas.
- Dispensor para hongos y levaduras.
- Muestra de producto.

A.6.3. Reactivos

- Agua de peptona al 0,10 % en solución fisiológica.
- Alcohol etílico al 15,00 % v/v.

A.6.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente, tomando una muestra, cada vez que ingrese un lote a la planta.

A.6.5. Expresión de los resultados

Las placas se deben observar al cabo de tres días para realizar un conteo estimado de las colonias, y luego al quinto día se contabilizan totalmente. Esto se debe a que existen hongos demasiado grandes que ocultan su crecimiento hasta el quinto día.

- Levaduras: las colonias formadas son pequeñas, con forma de óvalos y bordes definidos, y van de color rosa-tostado a azul-verdoso.
- Hongos: se desarrollan colonias en forma filamentosa, con bordes difusos y color variable.

Luego de contar las colonias, se calcula el número de microorganismos por gramo de muestra que determina el número de células viables o Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en un alimento.

A.6.6. Rango aceptable

El número de hongos y levaduras para el producto elaborado debe ser de $\leq 10.000,00$ UFC/g.

CONTROL DE CALIDAD A PRODUCTO EN PROCESO

A. PRESECADO

A.1 Contenido de Humedad. NORMA OFICIAL IRAM 15.850

Ídem al punto A.1 control de calidad a materias primas, este se realiza por cada lote producido. El rango aceptable de humedad debe ser de 12,00-14,00 %.

B. SECADO

B.1 Contenido de Humedad. NORMA OFICIAL IRAM 15.850

Ídem al punto A.1 control de calidad a materias primas, este se realiza por cada lote producido. El rango aceptable de humedad debe ser de 8,00-10,00 %.

C. MOLIENDA

C.1 Contenido de Humedad. NORMA OFICIAL IRAM 15.850

Ídem al punto A.1 control de calidad a materias primas, este se realiza por cada lote producido. El rango aceptable de humedad debe ser de 8,00-10,00 %.

CONTROL DE CALIDAD A PRODUCTO ELABORADO

A. HARINA INTEGRAL DE ALGARROBA

A.1 Contenido de Humedad. NORMA OFICIAL IRAM 15.850

Ídem al punto A.1 control de calidad a materias primas, este se realiza por cada lote producido. El rango aceptable de humedad debe ser de 8,00-10,00 %.

A.2 Contenido de Fibra Alimentaria Total. NORMA OFICIAL AOAC 985.29

A.2.1. Fundamento

Este método consiste en digerir la muestra desgrasada, en primer lugar, con solución de ácido sulfúrico; se lava y se deja digerir nuevamente con solución de hidróxido de sodio. Por último, se lava, se seca y finalmente se calcina hasta la destrucción completa de la materia orgánica. La pérdida de peso después de la calcinación representa el contenido de fibra cruda en la muestra.

A.2.2. Materiales utilizados

- Balanza analítica.
- Aparato de extracción, tipo Soxhlet.
- Estufa.
- Mufla.
- Condensador de reflujo.
- Desecador.
- Asbesto.
- Crisol de Gooch.
- Embudo Buchner.
- Erlenmeyer de 1.000,00 mL

- Tela de lino.
- Calentador.
- Muestra de producto.

A.2.3. Reactivos

- Cloruro de metileno anhidro.
- Éter etílico o éter de petróleo.
- Solución de ácido sulfúrico 0,25 N.
- Solución de hidróxido de sodio 0,31 N.
- Alcohol etílico 95,00 %.

A.2.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente por cada lote producido.

A.2.5. Expresión de los resultados

$$\% \text{ Fibra } \left(\frac{m}{m} \right) = \left(\frac{m_1 - m_2}{m} \right) \times 100$$

Donde:

- m : peso de la muestra.
- m_1 : peso del crisol con el asbesto más el residuo seco antes de incinerar.
- m_2 : peso del crisol con el asbesto más el residuo después de incinerar.

El porcentaje de fibra resultante indica la cantidad de fibra que posee el producto cada 100,00 g del mismo.

A.2.6. Rango aceptable

El contenido de fibra para el producto elaborado debe ser de $\leq 46,00$ %.

A.3 Contenido de Proteínas. NORMA OFICIAL ISO 8968-2 IDF 20-2

A.3.1. Fundamento

El método que se utiliza es el de Kjeldahl, donde la muestra de harina es tratada con ácido sulfúrico y catalizadores a los fines de realizar la digestión de las proteínas y obtener una solución de sulfato de amonio. Luego el sulfato de amonio se somete a destilación, previo agregado de una solución alcalina, para liberar el amoníaco de la solución. Posteriormente, la alcalinidad de la solución se determina titulando con una solución valorada de ácido sulfúrico o clorhídrico.

El volumen de ácido valorado consumido en la titulación es proporcional a la cantidad de nitrógeno de la muestra.

A.3.2. Materiales utilizados

- Balanza analítica.
- Equipo digestor provisto de calentador.
- Equipo de destilación microkjeldahl.
- Bureta de 50,00 mL.
- Muestra de producto.

A.3.3. Reactivos

- Ácido sulfúrico al 98,00 %.

- Catalizadores: óxido de selenio, sulfato de potasio y sulfato de cobre pentahidratado.
- Solución de hidróxido de potasio al 30,00 %.
- Solución de ácido bórico al 2,00 %.
- Solución valorada de ácido sulfúrico 0,10 N.
- Indicador mixto: rojo de metilo/verde de bromocresol o rojo de metilo/azul de metileno (indicador de Tashiro).

A.3.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente por cada lote producido.

A.3.5. Expresión de los resultados

$$\% P = \frac{1,40 \times 6,25 \times (V_1 - V_0)}{m}$$

Donde:

- V_1 : volumen de ácido sulfúrico 0,10 N utilizado en la determinación.
- V_0 : volumen de ácido sulfúrico 0,10 N utilizado en el blanco.
- m : masa de la muestra.
- 6,25: factor proteico del grano de sorgo.

El contenido de proteínas en materia seca se determina de la siguiente manera:

$$\% \text{Proteínas} \left(\frac{m}{m} \right) = \frac{\% P \times 100}{100 - \% H}$$

Donde:

- $\%P$: porcentaje de proteínas obtenida de la fórmula anterior.
- $\%H$: porcentaje de humedad.

A.3.6. Rango aceptable

El contenido de proteínas para el producto elaborado debe ser de $\leq 13,60 \%$.

A.4 Contenido de Gluten. NORMA OFICIAL AOAC 2014.03

A.4.1. Fundamento

La técnica ELISA consiste en un ensayo basado en el principio inmunológico del reconocimiento y unión de los anticuerpos a las moléculas que reconocen como extrañas (antígenos).

La gliadina se une a los anticuerpos específicos que recubren las celdas de la microplaca dando lugar a la formación de un complejo antígeno-anticuerpo. Los componentes de la muestra no fijados por los anticuerpos son removidos de las celdas por lavado. La gliadina fijada es detectada por un anticuerpo conjugado a peroxidasa (conjugado de la enzima). Luego se agrega el sustrato de la enzima (urea peroxidasa) y el cromógeno (tetrametilbencidina) que desarrolla un color azul. La adición del reactivo stop cambia este último a color amarillo que se mide espectrofotométricamente a 450,00 nm.

A.4.2. Materiales utilizados

- Frascos de vidrio con tapa a rosca de 10,00 mL y 50,00 mL.
- Espátulas.
- Probetas de 25,00 mL y 100,00 mL.
- Pipetas graduadas de 5,00 mL y 10,00 mL.
- Pipetas automáticas de (2,00-20,00) x 10⁻³ mL, (20,00-200,00) x 10⁻³ mL y (100,00- 1.000,00) x 10⁻³ mL.

- Film autoadherente.
- Vasos de precipitados de 100,00 mL y 250,00 mL.
- Erlenmeyers de 500,00 mL.
- Gradillas para tubos Eppendorf.
- Tubos tipo safe lock de 1,50 mL, Eppendorf o similar.
- Lector de Elisa tipo Packard SpectraCount Microplate Photometer o similar.
- Agitador tipo vortex.
- Balanza analítica.
- Heladera (4,00 a 8,00) °C.
- Freezer (-15,00 a -20,00) °C.
- Centrífuga con rotor para tubos de eppendorf de 1,50 mL.
- Homogeneizador.
- Baño de agua termostático con agitador mecánico de movimiento horizontal.
- Muestra de producto.

A.4.3. Reactivos

- Kit de inmunoensayo para el análisis cuantitativo de gliadinas y prolaminas correspondientes, R-Biopharm AG Ridascreen (Art. N°: R7001).
- Microtiter plate (12 tiras con 8 celdas o pocillos removibles cada una). Cada celda está revestida con anticuerpos anti-gliadina.
- Standards de gliadina (1,30 mL c/u), 0 ppb, 5,00 ppb, 10,00 ppb, 20,00 ppb, 40,00 ppb, 80,00 ppb, gliadina en solución acuosa, lista para usar.
- Conjugado (1,20 mL), concentrado. Anticuerpo conjugado a peroxidasa (tapa roja).
- Sustrato (7,00 mL). Contiene urea peroxidasa (tapa verde).

- Cromógeno (7,00 mL). Contiene tetrametilbencidina (tapa azul).
- Solución stop (14,00 mL). Contiene ácido sulfúrico 1 N (tapa amarilla).
- Solución diluyente (60,00 mL). Concentrada 5 X (tapa blanca).
- Solución de lavado (100,00 mL). Concentrada 10 X (tapa marrón).
- Cocktail solution, Art. N° R7006, (105,00 mL).
- Agua bidestilada.
- Etanol absoluto pro-análisis.
- Fish gelatina marca Sigma, N° G-7765.
- Polivinilpirrolidona marca Sigma, N° PVP 10.
- Solución de etanol 60,00 %.
- Solución de etanol 80,00 %.
- Solución fish gelatina: disolver cuidadosamente 11,10 mL de fish gelatina y 2,00 g de polivinilpirrolidona en 20,00 mL de agua bidestilada, llevar a 40,00 mL, luego agregar 60,00 mL de etanol. Conservar a temperatura ambiente (20,00-25,00) °C, la solución es estable por 3-4 semanas. Mezclar muy bien antes de usar.

A.4.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente por cada lote producido.

A.4.5. Expresión de los resultados

Los resultados se expresan en mg/kg.

A.4.6. Rango aceptable

La legislación argentina establece como producto “libre de gluten” a aquellos que contengan $\leq 10,00$ mg/kg.

A.5 Contenido de Materia Grasa. NORMA OFICIAL AOAC 963.15

A.5.1. Fundamento

Este método consiste en extraer la grasa de la muestra, con éter de petróleo o éter etílico. El solvente es eliminado por evaporación, luego se seca el residuo y finalmente se determina su masa.

A.5.2. Materiales utilizados

- Balanza analítica.
- Estufa.
- Aparato de extracción tipo Soxhlet.
- Desecador.
- Baño maría.
- Papel de filtro.
- Dedal de extracción.
- Embudo de vidrio.
- Muestra de producto.

A.5.3. Reactivos

- Éter de petróleo o éter etílico.

A.5.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente por cada lote producido.

A.5.5. Expresión de los resultados

$$\% \text{ Materia grasa } \left(\frac{m}{m} \right) = \left(\frac{m_2 - m_1}{m} \right) \times 100$$

Donde:

- m_1 : peso del matraz de extracción previamente desecado.
- m_2 : peso del matraz de extracción con la grasa obtenida.
- m : peso de la muestra.

El porcentaje de materia grasa resultante indica la cantidad de materia grasa que posee el producto cada 100,00 g del mismo.

A.5.6. Rango aceptable

El contenido de materia grasa del producto elaborado debe ser $\leq 2,00 \%$.

A.6 Contenido de Cenizas. NORMA OFICIAL IRAM 15.851

Ídem al punto A.2 control de calidad a materias primas, este se realiza por cada lote producido. El rango aceptable de cenizas debe ser $\leq 2,50 \%$.

A.7 Contenido de Carbohidratos. NORMA OFICIAL AOAC 923.09

A.7.1. Fundamento

Se fundamenta en el poder reductor de diferentes azúcares para poder cuantificarlos.

Los azúcares reductores son altamente reactivos en medios alcalinos fuertes (OH^-), por lo que se puede utilizar esta característica para cuantificarlos. El método de FCB consiste en hacer reaccionar los azúcares reductores con el reactivo de FCB, una solución acuosa de $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (hidróxido de cobre) y dos sustancias indicadoras: ferrocianuro de potasio y tartrato de sodio y potasio.

Consiste en la reducción de Cu^{++} (ión cúprico) a Cu^+ (ión cuproso) por los azúcares reductores, observándose un cambio característico de color: de azul a naranja o amarillo.

A.7.2. Materiales utilizados

- Balanza analítica
- Erlenmeyer
- Pipetas y micropipetas
- Bureta
- Filtro de papel
- Probeta

A.7.3. Reactivos

- Solución acuosa de $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (hidróxido de cobre)
- Dos sustancias indicadoras: ferrocianuro de potasio y tartrato de sodio y potasio.

A.7.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente por cada lote producido.

A.7.5. Expresión de los resultados

Se realizan dos medidas, una con una solución patrón y otra con la solución problema o incógnita, repitiéndose las condiciones de reacción.

$$\frac{g \text{ Az. reductores}}{100 g \text{ muestra}} = \frac{V_f \times V_p \times P}{V_m \times m}$$

Donde:

- m : masa de la muestra, en g.

- V_f : volumen final de la solución de extracto de azúcares reductores obtenidos a partir de la masa de muestra, en mL.
- V_p : volumen de la solución de muestra patrón de concentración P (% p/v), necesarios para hacer reaccionar determinado volumen del reactivo de FCB, en mL.
- V_m : volumen de la solución de extracto de azúcares obtenidos a partir de la muestra, gastados para hacer reaccionar determinado volumen del reactivo de FCB, en mL.

Con estos datos, es posible calcular el contenido de carbohidratos de la muestra, expresados como el azúcar patrón (generalmente se utiliza una solución 0,5 % de glucosa como patrón).

A.7.6. Rango aceptable

El contenido de carbohidratos para el producto elaborado debe ser $\leq 42,60$ %.

A.8 Recuento de Hongos y Levaduras. NORMA OFICIAL AOAC

997.02

Ídem al punto A.7 control de calidad a materias primas, este se realiza por cada lote producido. El rango aceptable de recuento de hongos y levaduras debe ser $\leq 1.000,00$ UFC/g.

A.9 Recuento de Aerobios Mesófilos Totales. NORMA OFICIAL

AOAC 990.12

A.9.1. Fundamento

Se utiliza el método de recuento en placa, se basa en el número de colonias que se desarrollan en placas previamente inoculadas con una cantidad conocida de alimento e incubadas en condiciones ambientales determinadas.

A.9.2. Materiales utilizados

- Estufa de incubación a $30,00\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,00\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Pipeta.
- Dispensor.
- Balanza analítica.
- Placas Petrifilm 3M.
- Bolsa Whirl-Pak estéril.
- Pipeta de 1,00 mL.
- BagMixer.
- Muestra de producto.

A.9.3. Reactivos

- Agua de peptona.

A.9.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente por cada lote producido.

A.9.5. Expresión de los resultados

Se cuentan las colonias rojas de borde regular, luego se calcula el número de microorganismos por gramo de muestra.

A.9.6. Rango aceptable

El número de aerobios mesófilos totales para el producto elaborado debe ser $\leq 100.000,00$ UFC/g.

A.10 Recuento de Coliformes Totales. NORMA OFICIAL AOAC 991.14

A.10.1. Fundamento

El método de recuento en placas consiste en mezclar un volumen dado de una muestra representativa y homogénea del alimento a examinar con un medio de cultivo en placas. Después del período de incubación se determina el número de colonias rojas y azules con gas.

A.10.2. Materiales utilizados

- Placa Petrifilm 3M para recuento de *Escherichia coli*-Coliformes.
- Bolsa Whirl-Pak estéril.
- Balanza analítica.
- Pipeta de 1,00 mL.
- BagMixer.
- Muestra de producto.

A.10.3. Reactivos

- Agua de peptona al 0,10 % en solución fisiológica.
- Alcohol etílico al 15,00 % v/v.

A.10.4. Frecuencia del análisis

Se realiza el análisis correspondiente por cada lote producido.

A.10.5. Expresión de los resultados

El número de UFC características, obtenido para cada dilución, se multiplica por el factor de dilución correspondiente y se promedian los resultados.

A.10.6. Rango aceptable

El número de coliformes totales para el producto elaborado debe ser \leq 100,00 UFC/g.

A.11 Ensayos organolépticos

Según la Res. 34, 11.1.80 del CAA, el color debe ser pardo oscuro, el aspecto homogéneo y el sabor característico y agradable.

La harina debe estar libre de materias extrañas e impurezas y en perfecto estado de conservación.

CONCLUSIONES

La calidad del producto elaborado depende de la calidad de la materia prima, por lo cual el control de calidad es importante para ofrecer al mercado un producto apto.

En esta unidad se describieron los factores más importantes a tener en cuenta en el control de calidad tanto de la materia prima, producto en proceso como producto elaborado.

Tabla 4.1: Controles de Calidad

Etapa de control	Tipo de ensayo	Determinación	Frecuencia	Rango aceptable	Método oficial	
MATERIA PRIMA	Algarroba	Fisicoquímico	Contenido de humedad	Por cada lote ingresado	14,00-16,00 % (m/m)	IRAM 15.850
			Contenido de cenizas	Por cada lote ingresado	1,50-2,00 % (m/m)	IRAM 15.851
			Contenido de impurezas	Por cada lote ingresado	≤ 1,00 % (m/m)	Res. SAGPyA No 419 – Norma XVIII
		Organoléptico	Contenido de granos dañados	Por cada lote ingresado	≤ 6,00 % (m/m)	Res. SAGPyA 1075/94 – Anexo XXII
			Insectos y/o arácnidos vivos	Por cada lote ingresado	Libre	Res. SAGPyA No 419 – Norma XVIII
		Microbiológico	Recuento de hongos y levaduras	Por cada lote ingresado	≤ 10.000,00 (UFC/g)	AOAC 997.02
PRODUCTO EN PROCESO	Pre-secado	Fisicoquímico	Contenido de humedad	Por cada lote producido	12,00-14,00 % (m/m)	IRAM 15.850
	Secado		Contenido de humedad	Por cada lote producido	8,00-10,00 % (m/m)	IRAM 15.850
			Contenido de humedad	Por cada lote producido	8,00- 10,00 % (m/m)	IRAM 15.850

PRODUCTO ELABORADO	Harina integral de algarroba	Fisicoquímico	Contenido de fibra alimentaria total	Por cada lote producido	≤ 46,00 % (m/m)	AOAC 985.29
			Contenido de proteínas	Por cada lote producido	≤ 13,60 % (m/m)	ISO 8968-2 IDF 20-2
			Contenido de gluten	Por cada lote producido	≤ 10,00 (mg/kg)	AOAC 2014.03
			Contenido de materia grasa	Por cada lote producido	≤ 2,00 % (m/m)	AOAC 963.15
			Contenido de cenizas	Por cada lote producido	≤ 2,50 % (m/m)	IRAM 15.851
			Contenido de carbohidratos	Por cada lote producido	≤ 42,60 % (m/m)	AOAC 923.09
		Microbiológico	Recuento de hongos y levaduras	Por cada lote producido	≤ 1.000,00 (UFC/g)	AOAC 997.02
			Recuento de aerobios mesófilos totales	Por cada lote producido	≤ 100.000,00 (UFC/g)	AOAC 990.12
			Recuento de coliformes totales	Por cada lote producido	≤ 100,00(UFC/g)	AOAC 991.14
		Organoléptico	Color	Por cada lote producido	Pardo oscuro	
			Sabor	Por cada lote producido	Característico y agradable	
			Aspecto	Por cada lote producido	Homogéneo	
			Contenido de impurezas	Por cada lote producido	Libre	

UNIDAD N° 5: SEGURIDAD E HIGIENE

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
- ✓ SEGURIDAD E HIGIENE ALIMENTARIA
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

Cada eslabón de la cadena agroalimentaria es indispensable y debe ser consciente de la importancia que tiene en la producción y en la prevención. Como así también, como así de la importancia de obtener alimentos inocuos desde la primera etapa hasta la última.

A lo largo de esta unidad se desarrollan las normas de seguridad e higiene industrial y alimentaria. Además, se detallan programas de calidad como Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), Manejo Integral de Plagas (MIP) y del sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP).

SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

A. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL ESTABLECIMIENTO

A.1 Instalación

La planta tiene una adecuada distribución, previendo condiciones de seguridad e higiene en sus construcciones e instalaciones, en las formas, en los lugares de trabajo y en el ingreso, tránsito y egreso del personal, tanto para los momentos de desarrollo normal de tareas como para las situaciones de emergencia.

Las instalaciones tienen condiciones adecuadas de iluminación, temperatura, humedad, ventilación y ruidos que no afecten, directa o indirectamente a las personas, al producto o al funcionamiento de los equipos.

Dispone de servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo, en cantidad proporcionada al número de personas que trabajen en él. Estos cuentan con lavados y duchas con agua caliente y fría, retretes individuales y mingitorios.

A.2 Provisión de agua potable

Todo establecimiento debe contar con provisión y reserva de agua para uso humano. Se elimina toda posible fuente de contaminación y polución de las aguas que se utilicen y se mantienen los niveles de calidad de acuerdo con lo establecido por el CAA como se mencionó en la unidad N° 1.

Debe poseer análisis de las aguas que utiliza, sea obtenida dentro de su planta o traídas de otros lugares, los que son realizados por dependencias oficiales. En los casos en que no se cuente con los laboratorios oficiales, pueden efectuarse en laboratorios privados.

Se entiende por agua para uso humano la que se utiliza para beber, higienizarse o preparar alimentos y cumple con los requisitos para agua de bebida aprobados por la autoridad competente.

Si el agua para uso industrial no es apta para uso humano, se adoptan las medidas preventivas necesarias para evitar su utilización por los trabajadores y las fuentes deben tener carteles que lo expresen claramente.

Los efluentes deben ser evacuados a plantas de tratamiento según la legislación vigente en la zona de ubicación del establecimiento, de manera que no se conviertan en un riesgo para la salud de los trabajadores y en un factor de contaminación ambiental.

El parque industrial donde se ubica la planta cuenta con servicios básicos comunes para proveer a las empresas instaladas de agua corriente, desagües pluviales, alumbrado público, redes de energía eléctrica y de comunicaciones. El servicio de agua potable es provisto por Sociedad Aguas del Tucumán (SAT).

B. CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LOS AMBIENTES LABORALES

B.1 Ventilación

La ventilación en la planta contribuye a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud de los trabajadores, deben ventilarse preferentemente en forma natural.

Si existiera contaminación de cualquier naturaleza o condiciones ambientales que pudieran ser perjudiciales para la salud, tales como carga térmica, vapores, gases, nieblas, polvos u otras impurezas en el aire, la ventilación contribuye a mantener permanentemente en todo el establecimiento las condiciones ambientales y en especial la concentración adecuada de oxígeno y la de contaminantes dentro de los valores admisibles y evita la existencia de zonas de estancamiento.

Se utilizan extractores eólicos industriales de acero inoxidable, cuyos beneficios son renovar constantemente el aire interior de su ambiente (24 h al día), reducir la carga térmica generada por el proceso productivo, reducir la humedad ambiental, ayudar a preservar la buena salud de los trabajadores.



Figura 5.1: Extractor Eólico.
Fuente: <https://www.gattisa.com.ar/>

B.2 Iluminación y colores

La iluminación debe ser adecuada a la tarea a realizar, de modo que permita observar o reproducir los colores en la medida que sea necesario. Las fuentes de iluminación no deben producir deslumbramientos, directo o reflejado, por lo que se distribuyen y orientan convenientemente las luminarias y superficies reflectantes existentes en el local.

En los momentos en que sea posible, debe utilizarse luz natural y cuando ésta resulte insuficiente debe recurrirse a luz artificial.

En toda la planta se usan tubos fluorescentes dobles, colocando un tubo de luz fría y al lado un tubo de luz cálida, dicha combinación da un color bastante cercano a la luz natural. A su vez, toda la iluminación debe ir protegida contra roturas.

B.2.1. Colores de seguridad

Se utilizan colores de seguridad para identificar personas, lugares y objetos, a los efectos de prevenir accidentes.

Se marcan en forma bien visible los pasillos y circulaciones de tránsito, ya sea pintando todo el piso de los mismos o mediante dos anchas franjas de los colores delimitando la superficie de circulación. En los lugares de cruce donde circulen grúas suspendidas y otros elementos de transporte, se indica la zona de peligro con franjas anchas de los colores establecidos y que sean contrastantes con el color natural del piso.

En los establecimientos se marca en paredes o pisos, líneas amarillas y flechas bien visibles, indicando los caminos de evacuación en caso de peligro, así como todas las salidas normales o de emergencia.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
<p>ROJO</p> 	<p>Paro.</p> <hr/> <p>Prohibición.</p> <hr/> <p>Material, equipo y sistemas para combate de incendios.</p>	<p>Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.</p> <hr/> <p>Señalamientos para prohibir acciones específicas.</p> <hr/> <p>Ubicación y localización de los mismos e identificación de tuberías que conducen fluidos para el combate de incendios.</p>
<p>AMARILLO</p> 	<p>Advertencia de peligro.</p> <hr/> <p>Delimitación de áreas.</p> <hr/> <p>Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes.</p>	<p>Atención, precaución, verificación e identificación de tuberías que conducen fluidos peligrosos.</p> <hr/> <p>Límites de áreas restringidas o de usos específicos.</p> <hr/> <p>Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.</p>
<p>VERDE</p> 	<p>Condición segura.</p>	<p>Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavaojos, entre otros.</p>
<p>AZUL</p> 	<p>Obligación</p>	<p>Señalamientos para realizar acciones específicas.</p>

Figura 5.2: Colores de seguridad y su significado
Fuente: <https://www.ludusglobal.com/blog/se%C3%B1alizaciones-de-seguridad-que-son-y-para-que-sirven>

B.2.2. Señalización de seguridad

La señalización de seguridad consiste en la marcación de los diferentes riesgos existentes, precauciones y obligaciones a través de colores y símbolos. Informa a los individuos acerca de la mejor conducta a seguir ante circunstancias.

En la actualidad se pueden encontrar cinco tipos de señales de seguridad, los cuales suelen caracterizarse por tener distintas formas o colores:

- Señales de obligación
- Señales de peligro
- Señales de auxilio
- Señales de prohibición
- Señales de equipos Contra incendios



Figura 5.3: Señales y símbolos de seguridad
Fuente: <https://safetyculture.com/>

B.3 Ruido y vibraciones

Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 85,00 dB en una jornada de 8 h.

Cuando el nivel sonoro continuo equivalente supere la dosis establecida, se procede a reducirlo realizando procedimientos de ingeniería, utilizando protección auditiva y de no ser suficientes las correcciones indicadas precedentemente, se procederá a la reducción de los tiempos de exposición.

Con respecto a vibraciones, ningún trabajador puede estar expuesto a valores cuyos límites permisibles superen los especificados. Si se exceden dichos valores, se adoptan las medidas correctivas necesarias para disminuirlos.

B.4 Instalaciones eléctricas

Las instalaciones y equipos eléctricos deben cumplir con las prescripciones necesarias para evitar riesgos a trabajadores o cosas. Los materiales y equipos que se utilicen en las instalaciones eléctricas cumplen con las exigencias de las normas técnicas correspondientes.

Los trabajos de mantenimiento son efectuados exclusivamente por personal capacitado, debidamente autorizado por la empresa para su ejecución, de carácter periódico y registrando los resultados.

Se deben adoptar las medidas tendientes a la eliminación de la electricidad estática en todas aquellas operaciones donde pueda producirse.

Las instalaciones expuestas en la planta a descargas atmosféricas poseen una instalación contra las sobretensiones de este origen que asegure la eficaz protección de los trabajadores y cosas. Las tomas a tierra de estas instalaciones deben ser exclusivas e independientes de cualquier otra.

B.5 Máquinas y herramientas

Las máquinas y herramientas utilizadas en la planta deben ser seguras y en caso de que originen riesgos, no pueden emplearse sin la protección adecuada.

Los motores que originen riesgos son aislados prohibiéndose el acceso del personal ajeno a su servicio.

Las partes de las máquinas y herramientas en las que existan riesgos mecánicos y donde el trabajador no realice acciones operativas, disponen de protecciones eficaces, tales como cubiertas, pantallas, barandas y otras.

Las operaciones de mantenimiento se realizan con condiciones de seguridad adecuadas, que incluyan de ser necesario la detención de las máquinas. Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea riesgoso, debe ser señalizada con la prohibición de su manejo por trabajadores no encargados de su reparación.

Las herramientas portátiles están suficientemente protegidas para evitar contactos y proyecciones peligrosas, caídas de herramientas y que se puedan producir cortes o riesgos análogos, se colocan las mismas en portaherramientas, estantes o lugares adecuados.

Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizan cajas o fundas adecuadas.

B.6 Protección contra incendios

La protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes como para los edificios.

En relación con la calidad de los materiales a utilizar, las características técnicas de las distintas protecciones, el dimensionamiento, los métodos de cálculo, y los procedimientos para ensayos de laboratorio se tienen en cuenta las normas y reglamentaciones vigentes y las dictadas o a dictarse por la Superintendencia de Bomberos de la Policía Federal (S.B.P.F.).

Toda estructura que haya experimentado los efectos de un incendio debe ser objeto de una pericia técnica.

En los establecimientos no deben usarse equipos de calefacción u otras fuentes de calor en ambientes inflamables, explosivos o pulverulentos combustibles.

Las cañerías de vapor, agua caliente y similares deben instalarse lo más alejadas posible de cualquier material combustible y en lugares visibles, y deben tener carteles que avisen al personal el peligro ante un eventual contacto.

El personal a cargo del mantenimiento y operación de las instalaciones térmicas debe conocer las características de las mismas y estar capacitado para afrontar eventuales emergencias.

Se adopta un sistema fijo, de acuerdo con la clase de fuego, en donde las bocas de suministro de agua deben estar ubicadas cada 25,00 m, alimentadas por tuberías subterráneas, independientes del resto de la planta, de hierro galvanizado,

de 7,62 cm (3,00”) de diámetro. Están provistas de mangueras de 20,00 m de largo, de lona recubiertas interiormente de látex, guardándose en casetas.

Para asegurar una presión de 500,00 kPa (5,00 bar) en el agua se dispone de una bomba con motor a explosión de 45,00 kW (60,00 hp) colocada en un lugar donde no exista peligro contra incendio.

La cantidad de matafuegos necesarios en los lugares de trabajo, se determinan según las características y áreas de los mismos, importancia del riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

Las clases de fuegos son las siguientes:

- Clase A: Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser maderas, papel, telas, gomas, plásticos y otros.
- Clase B: Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.
- Clase C: Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.
- Clase D: Fuegos sobre metales combustibles, como ser el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.



Figura 5.4: Clases de Fuegos
Fuente: <https://revistaseguridad360.com/>

En todos los casos debe instalarse como mínimo un matafuego cada 200,00 m² de superficie a ser protegida. La máxima distancia para recorrer hasta el matafuego es de 20,00 m para fuegos de clase A y 15,00 m para fuegos de clase B.

C. PROTECCIÓN PERSONAL DEL TRABAJADOR

Los equipos y elementos de protección personal (EPP) son de uso individual y no intercambiables cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen.

C.1 Indumentaria

El trabajador dentro de la planta cuenta con una indumentaria que es de tela flexible, que permite una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones

del puesto de trabajo. Esta se ajusta bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Las mangas son largas y se ajustan adecuadamente, no cuenta con elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones y otros, por razones higiénicas y para evitar enganches.

C.2 Protección craneana

Para mantener las condiciones de seguridad e higiene se utiliza una cofia fabricada en tela no tejida de polipropileno o cualquier otro material siempre que sus fibras no sean textiles, la cual posee una goma elástica que permite que se ajuste a la cabeza.

Además, se utiliza casco cuando existen riesgos de golpes, caídas o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza. Estos pueden ser con ala completa a su alrededor o con visera en el frente únicamente, fabricados con material resistente a los riesgos inherentes a la tarea, incombustibles o de combustión muy lenta y deben proteger al trabajador de las radiaciones térmicas y descargas eléctricas.

C.3 Protección ocular

La protección de la vista se efectúa mediante el empleo de anteojos, pantallas transparentes y otros elementos que cumplan tal finalidad. Las pantallas y visores deben estar libres de estrías, ralladuras, ondulaciones y ser de tamaño adecuado al riesgo.

Los anteojos y otros elementos de protección ocular se conservan siempre limpios y se guardan protegiéndolos contra el roce. Las lentes para anteojos de protección deben ser resistentes al riesgo, transparentes, ópticamente neutras, libres de burbujas, ondulaciones u otros defectos.

C.4 Protección auditiva

Se utilizan orejeras o tapones los cuales reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Este se elige de acuerdo al nivel de ruido de la planta y la comodidad de los trabajadores.

Dadas las condiciones que se puedan presentar, el protector auditivo siempre cumple el objetivo de no dañar la audición.

C.5 Protección para los pies

Se provee al personal de producción botas de seguridad con una suela antideslizante para evitar resbalones, ya que resultan prácticas, ofrecen mayor protección, aseguran una mejor sujeción del pie, no permiten torceduras y, por lo tanto, disminuyen el riesgo de lesiones y estas deben desinfectarse cada vez que se entra en el área de manipulación de alimentos.

C.6 Protección de manos

Se provee a los trabajadores guantes de seguridad para proteger las manos de pinchazos, rasguños, cortes o quemaduras, los cuales son de nitrilo que es un material muy resistente.

C.7 Protección respiratoria

Se utilizan equipos de protección individual contra los contaminantes aerotransportados, los cuales son de tipo apropiado al riesgo, ajustan completamente para evitar filtraciones, se limpian y desinfectan después de su empleo, almacenándolos en compartimentos amplios y secos, se vigila su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia para evitar la irritación de la epidermis.

D. SELECCIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

D.1 Selección del personal

La selección e ingreso de personal en relación con las respectivas tareas a realizar debe efectuarse por intermedio de los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad y otras dependencias relacionadas, que actúan en forma conjunta y coordinada.

El trabajador o postulante está obligado a someterse a los exámenes pre ocupacionales y periódicos que disponga el servicio médico de la empresa.

D.1.1. Capacitación

El establecimiento está obligado a capacitar a su personal en materia de seguridad e higiene, en prevención de enfermedades profesionales y de accidentes del trabajo, de acuerdo con las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.

La capacitación del personal debe efectuarse por medio de conferencias, cursos, seminarios, clases.

La planta debe entregar, por escrito a su personal, las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes del trabajo.

SEGURIDAD E HIGIENE ALIMENTARIA

A. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

Las BPM son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

Son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Contribuyen a una producción de alimentos inocuos.

A.1 Materia prima

La calidad de las materias primas no debe comprometer el desarrollo de las BPM. Si se sospecha que las materias primas son inadecuadas para el consumo, deben aislarse y rotularse claramente, para luego eliminarlas. Hay que tener en cuenta que las medidas para evitar contaminaciones químicas, física y/o microbiológica son específicas para cada establecimiento elaborador.

Las materias primas deben ser almacenadas en condiciones apropiadas que aseguren la protección contra contaminantes, por ejemplo, el uso de pallets para evitar contacto con el piso. El depósito debe estar alejado de los productos terminados, para impedir la contaminación cruzada. Se deben tener en cuenta las condiciones óptimas de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación

e iluminación. El transporte debe prepararse especialmente considerando los mismos principios higiénico-sanitarios que para los establecimientos.

A.2 Establecimiento

Dentro de este ítem existen dos ejes centrales.

A.2.1. Estructura

Es fundamental que el establecimiento esté ubicado en zonas que no se inundan, que no contengan olores, humo, polvo, gases y/u otros elementos que puedan afectar la calidad del producto que se elabora. Las vías de tránsito externo deben tener una superficie pavimentada para permitir la correcta circulación de camiones, transportes internos y contenedores.

En los edificios e instalaciones, las estructuras deben ser resistentes al tránsito interno de vehículos, y sanitariamente adecuadas a fin de facilitar la limpieza y desinfección. Las aberturas deben contar con un método adecuado de protección para impedir la entrada de animales domésticos, insectos, roedores, moscas y contaminantes del medio ambiente como humo, polvo, vapor, entre otros.

Asimismo, deben existir separaciones, por ejemplo, cortinas, para evitar la contaminación cruzada. El espacio debe ser amplio y los empleados deben tener presente qué operación se realiza en cada sección, para impedir este tipo de contaminación.

Además, debe tener un diseño que permita realizar eficazmente las operaciones de limpieza y desinfección.

La pauta principal consiste en garantizar que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

A.2.2. Higiene

Todos los utensilios, los equipos y los edificios deben mantenerse en buen estado higiénico, de conservación y de funcionamiento.

Para la limpieza y la desinfección es necesario utilizar productos que no tengan perfume ya que pueden producir contaminaciones además de enmascarar otros olores.

Las sustancias tóxicas que puedan representar un riesgo para la salud y una posible fuente de contaminación deben estar rotuladas con un etiquetado bien visible y ser almacenadas en áreas exclusivas. Estas sustancias deben ser manipuladas sólo por personas autorizadas.

A.3 Personal

Los manipuladores de alimentos deben recibir la capacitación primaria que debe contar con los mínimos conocimientos de enfermedades transmitidas por alimentos, medidas higiénico-sanitarias básicas para la manipulación correcta de alimentos, criterios y concientización del riesgo involucrado en el manejo de las materias primas, envases, utensilios y equipos durante el proceso de elaboración.

Cualquier persona que perciba síntomas de enfermedad tiene que comunicarlo inmediatamente a su superior y se le exigirán exámenes médicos. Por

otra parte, ninguna persona que sufra una herida puede manipular alimentos o superficies en contacto con alimentos hasta su alta médica.

Es indispensable el lavado de manos de manera frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado, con agua potable y con cepillo.

A.4 Higiene en la elaboración

Las materias primas utilizadas no deben contener microorganismos, sustancias tóxicas, o extrañas. Todas las materias primas deben ser inspeccionadas antes de utilizarlas, en caso necesario debe realizarse un ensayo de laboratorio.

Debe prevenirse la contaminación cruzada evitando el contacto entre materias primas y productos ya elaborados, o materias primas con sustancias contaminadas.

Todos los procesos deben realizarse sin demoras ni contaminaciones. Los recipientes deben tratarse adecuadamente para evitar su contaminación y deben respetarse los métodos de conservación.

El material destinado al envasado y empaque debe estar libre de contaminantes y no debe permitir la migración de sustancias. Debe inspeccionarse siempre a fin de asegurar que se encuentra en buen estado. En la zona de envasado sólo deben permanecer los envases o recipientes necesarios.

Deben mantenerse documentos y registros de los procesos de elaboración, producción y distribución, y conservarlos durante un período superior a la duración mínima del alimento.

A.5 Almacenamiento y transporte de materia prima y producto final

Durante el almacenamiento debe realizarse una inspección periódica de productos terminados, colocándolos en un lugar distinto al que se almacena la materia prima.

Los vehículos de transporte deben estar autorizados por un organismo competente y recibir un tratamiento higiénico similar al que se dé al establecimiento.

A.6 Control de procesos en la producción

Para tener un resultado óptimo en las BPM son necesarios ciertos controles y criterios para garantizar la inocuidad y lograr la calidad esperada en el alimento.

Los controles sirven para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y/o microbiológicos. Dichos controles fueron mencionados en la unidad N° 4.

A.7 Documentación

La documentación es un aspecto básico, debido a que tiene el propósito de definir los procedimientos y los controles.

Además, permite un fácil y rápido rastreo de productos ante la investigación de productos defectuosos. El sistema de documentación permite diferenciar números de lotes, desde la utilización de la materia prima hasta el producto terminado, incluyendo el transporte y la distribución.

B. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)

Son procedimientos operativos estandarizados que describen las tareas de saneamiento. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración.

La aplicación de POES es un requerimiento fundamental para la implementación de sistemas que aseguren la calidad de los alimentos.

B.1 Procedimientos generales

El establecimiento debe tener un plan escrito que describa los procedimientos diarios que se llevan a cabo durante y entre las operaciones, así como la frecuencia con la que se realizan y las acciones correctivas tomadas para prevenir la contaminación de los productos.

La planta debe desarrollar procedimientos que puedan ser eficientemente realizados, teniendo en cuenta la política de la dirección, el tamaño del establecimiento y la naturaleza de las operaciones que se desarrollan.

En la planta se realiza una limpieza manual por medio de agentes de limpieza y desinfección. Los productos químicos usados deben ser de grado alimenticio y estar debidamente identificados, utilizarse de acuerdo con las instrucciones en la etiqueta, y almacenarse alejados de las áreas de producción, y de almacenamiento de materia prima y de producto terminado.

Se debe disponer de recipientes adecuados en número y capacidad para verter los desechos o materias no comestibles.

B.1.1. Agentes de limpieza

Los detergentes ayudan a remover partículas y reducen el tiempo de limpieza y el consumo de agua.

Se utiliza detergente alcalino, los cuales son mezclas químicas específicamente formuladas que consisten en sales alcalinas, agentes humectantes y agentes secuestrantes (quelantes). Estos tipos de limpiadores pueden disolver grasas, aceites y otros depósitos a base de proteínas, y permiten que se enjuaguen fácilmente.

B.1.2. Agentes de desinfección

En la industria alimentaria, se debe conseguir eliminar los microorganismos patógenos, y reducir hasta niveles considerados aceptables los microorganismos alterantes.

Se utiliza hipoclorito de sodio (NaClO) ya que los desinfectantes clorados son efectivos frente a todas las bacterias vegetativas, virus, y, a mayores concentraciones, esporas bacterianas, levaduras y mohos.

La principal ventaja de los productos clorados es su bajo costo, son eficaces a baja temperatura y, generalmente, no tienen actividad residual. Su principal desventaja es su inestabilidad, tanto frente a las condiciones ambientales (luz y calor) como en presencia de materia orgánica, inconvenientes que se intenta minimizar en los formulados desinfectantes.

También se utiliza alcohol al 70,00 %, ya que actúa sobre bacterias, hongos y virus. El alcohol es incoloro, pero volátil e inflamable, por lo tanto, debe almacenarse en ambientes fríos y bien ventilados.

Por sí sola, la limpieza es capaz de eliminar el 80,00 % de la carga microbiana, la desinfección de las superficies debe conseguir una reducción de la contaminación microbiana de alrededor del 95,00 %.

B.1.3. Tiempo de contacto

La limpieza y la desinfección son procesos distintos y complementarios. Es importante comprender que las operaciones de limpieza y desinfección deben considerarse como una etapa más del proceso de producción de los alimentos.

En la organización, las eliminaciones de la suciedad en las distintas etapas del proceso se encuentran afectadas por un factor de tiempo.

En el caso de la limpieza, se necesita un cierto tiempo de contacto entre el elemento a limpiar y el agente de limpieza para que esta sea efectiva.

En relación, en la desinfección, el producto desinfectante debe diluirse y ponerse en contacto con la superficie según indique el rótulo, y posteriormente enjuagar, ya que se trata de elementos en contacto con alimentos.

B.1.4. Frecuencia

La frecuencia para cada área está determinada en el plan de limpieza y desinfección.

Se realiza luego de finalizadas las tareas de producción o cuando el supervisor lo considere necesario.

Cuando las tareas de producción se interrumpen por más de una semana antes de comenzar con el proceso se limpia y desinfecta nuevamente las áreas, equipamiento y utensilios correspondientes.

B.2 Procedimientos específicos

B.2.1. Equipos

La limpieza y desinfección manual normalmente sigue 5 etapas:

- Un enjuague inicial, en el que se eliminan las partículas más grandes mediante la aplicación de agua a presión. No se debe barrer, ya que la limpieza en seco incrementa el riesgo de contaminación cruzada.
- Aplicación de productos detergentes, que disuelven la suciedad incrustada y las películas de grasa. Cuando la incrustación de la suciedad es elevada, se requiere un método manual no abrasivo de limpieza, con cepillos o esponjas, que no sean de acero o cualquier otra fibra metálica.
- Se enjuaga con agua, para eliminar los restos de suciedad y de detergente. Es recomendable utilizar agua caliente (43,00-50,00 °C) y a presión.
- Se desinfecta aplicando productos de uso específico para industrias alimentarias, por rociado o pulverización en superficies y por inmersión en el caso de utensilios y piezas pequeñas.

- Siempre se debe tener en cuenta las recomendaciones del fabricante del producto y aplicarlo a la temperatura, concentración, y tiempos adecuados.
- Después de dejar actuar el desinfectante durante el tiempo recomendado, se realiza un enjuague final con agua potable para eliminar los restos de productos químicos.

B.2.2. Techos

Los techos o cielorrasos deben estar contruidos y/o acabados de manera que se impida la acumulación de suciedad y se reduzca al mínimo la condensación y la formación de mohos, y deben ser fáciles de limpiar.

B.2.3. Pisos

Los pisos, deben ser de materiales resistentes al tránsito, impermeables, inabsorbentes, lavables y antideslizantes; no deben tener grietas y ser fáciles de limpiar y desinfectar. Los líquidos deben escurrir hacia las bocas de los sumideros, impidiendo la acumulación en los pisos.

B.2.4. Paredes

Las paredes, se construyen o revisten con materiales no absorbentes y lavables, y son de color claro. Hasta una altura apropiada para las operaciones, deben ser lisas y sin grietas y fáciles de limpiar y desinfectar. Los ángulos entre las paredes, entre las paredes y los pisos, y entre las paredes y los techos o cielos rasos deben ser de fácil limpieza.

B.2.5. Puertas, ventanas y aberturas

Las puertas deben ser de material no absorbente, de fácil limpieza y desinfección. Es preferible que abran hacia fuera y posean buena señalización, especialmente si funcionan como salidas de emergencia.

Las ventanas y otras aberturas que se comuniquen con el exterior y con posibilidad de apertura deben estar dotadas de mallas metálicas. Los marcos de las ventanas deben ser de material lavable. Si llegara a romperse un vidrio, debe ser reemplazado por un material alternativo como plástico.

B.2.6. Sanitarios y vestuarios

Todos los establecimientos deben disponer de vestuarios, sanitarios y cuartos de aseo adecuados, convenientemente situados.

Estos lugares deben estar bien iluminados y ventilados y no tener comunicación directa con la zona donde se manipulen los alimentos. Debe haber lavabos con agua fría y caliente, provistos de elementos adecuados para lavarse las manos, como jabón líquido en dispensadores de fácil limpieza y desinfección (deben ser bactericidas y además inodoros), y medios higiénicos convenientes para secarse las manos, como toallas de papel de color claro individuales en dispensadores adecuados de fácil limpieza y desinfección. No se permite el uso de toallas de tela.

Deben ponerse avisos en los que se indique al personal que debe lavarse las manos después de usar los servicios.

Los vestidores para el personal deben estar separados del sector de procesamiento y, al mismo tiempo, ser independientes para cada sexo. Las pertenencias de los empleados deben depositarse en casilleros de rejilla. Estos deben estar bien iluminados y ventilados.

B.2.7. Depósito de producto terminado

El producto final debe almacenarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación y/o la proliferación de microorganismos.

Durante el almacenamiento debe realizarse una inspección periódica de los productos terminados, con el objetivo de que sólo se expidan alimentos aptos para el consumo humano.

B.3 Prevención de contaminación directa o adulteración del producto

Todo el equipo que haya entrado en contacto con materias primas o con material contaminado debe limpiarse y desinfectarse cuidadosamente antes de ser utilizado para entrar en contacto con productos no contaminados.

Se toman las medidas eficaces para evitar contaminación del material alimentario por contacto directo o indirecto con material contaminado que se encuentre en las fases iniciales del proceso.

B.4 Personal

Toda persona que esté de servicio en una zona de manipulación de alimentos debe mantener una esmerada higiene personal y en todo momento durante el

trabajo debe llevar ropa protectora, calzado adecuado y cofia. Todos estos elementos deben ser lavables, a menos que sean desechables, y mantenerse limpios de acuerdo a la naturaleza del trabajo que se desempeñe.

Las personas que se sepa o se sospeche que padecen alguna enfermedad que probablemente pueda transmitirse por medio de los alimentos o sean sus portadores, no pueden entrar en ninguna zona de manipulación u operación de alimentos si existiera la probabilidad de contaminación de éstos. Ninguna persona que sufra alguna herida puede seguir manipulando alimentos o superficies en contacto con alimentos hasta que se determine su reincorporación por determinación profesional.

Todo el personal debe poseer la Libreta Sanitaria impuesta por las Leyes N° 19.587 y N° 24.557 solicitado por la autoridad sanitaria competente, con validez en todo el territorio nacional.

B.5 Procedimientos pre-operacionales

Son los pasos y operaciones propias que anteceden a las operaciones del proceso de producción.

Consiste en la identificación de los productos de limpieza y desinfectantes, con el nombre comercial, principio activo, N° de lote a utilizar y nombre del responsable de efectuar las diluciones cuando éstas sean necesarias. Y la descripción del desarme y rearme del equipamiento antes y después de la limpieza, la identificación de los productos químicos aprobados y la utilización de acuerdo con las especificaciones de los rótulos, las técnicas de limpieza utilizadas y la aplicación

de desinfectantes a las superficies de contacto con los productos, después de la limpieza.

B.6 Procedimientos operacionales

Son los pasos y operaciones propias que se realizan durante el proceso de producción. Una vez finalizadas estas operaciones, se realizan los procedimientos post-operacionales.

Estas consisten en la limpieza de equipos y utensilios, y desinfección durante los intervalos en la producción; higiene del personal que hace referencia a la higiene de la vestimenta, uso de cofia, lavado de manos, estado de salud, etc.; y por último el manejo de los agentes de limpieza y desinfección en áreas de elaboración.

B.7 Documentación

Deben mantenerse registros apropiados de la elaboración, producción y distribución del producto en cuestión, conservándolos durante un período superior al de la duración mínima del alimento.

Los diferentes procedimientos se guardan por escrito, describiendo los diferentes métodos, productos y tiempos de limpieza utilizados para cada zona que se limpia y desinfecta. También se cuenta con un registro de quién, cuándo y dónde se llevaron a cabo las actividades de limpieza y desinfección y su comprobación.

Además, se dispone de las fichas técnicas y de seguridad de todos los productos de limpieza y desinfección utilizados, los cuales son suministrados por los proveedores y los documentos que lo acrediten.

C. MANEJO INTEGRAL DE PLAGAS (MIP)

Para garantizar la inocuidad de los alimentos, es fundamental protegerlos de la incidencia de las plagas mediante su adecuado manejo. El MIP es un sistema proactivo que se adelanta a la incidencia del impacto de las plagas en los procesos productivos. Es la utilización de todos los recursos necesarios, por medio de procedimientos operativos estandarizados, para minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas.

Es un sistema que permite una importante interrelación con otros sistemas de gestión y constituye un requisito previo fundamental para la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

Se define como plaga a todos aquellos animales que compiten con el hombre en la búsqueda de agua y alimentos, invadiendo los espacios en los que se desarrollan las actividades humanas. Su presencia resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar estructuras o bienes, y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades, entre las que se destacan las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA). Las plagas más usuales son los insectos, roedores y aves.

Tabla 5.1: Tipos y características de plagas más comunes

TIPO	CARACTERÍSTICAS
Insectos	Rastreros (cucarachas, hormigas, gorgojos) comen de noche y aún en presencia humana. Voladores (moscas)
Roedores	Alta adaptabilidad al medio ambiente. Prolíficos, voraces, comen durante la noche, comen cerca de los nidos



Fuente: Sistemas de gestión de calidad en el sector agropecuario: BPM, POES, MIP, HACCP (2016).



Figura 5.5: Árbol de decisión para planificación MIP.

Fuente: Sistemas de gestión de calidad en el sector agropecuario: BPM, POES, MIP, HACCP (2016).

Las pérdidas económicas que pueden causar las plagas son: mercaderías arruinadas, potenciales demandas por alimentos contaminados y los productos mal utilizados para su control. A estos impactos económicos deben sumarse los daños en las estructuras físicas del establecimiento y la pérdida de imagen de la empresa, causada principalmente por las ETA que afectan a los clientes.

C.1 Diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo

En esta etapa inicial, se determinan las plagas presentes, los posibles sectores de ingreso, los potenciales lugares de anidamiento y las fuentes de

alimentación, para lo cual es recomendable la confección de un plano de ubicación, en el cual se localizan los diferentes sectores de la planta y se vuelca esquemáticamente la información relevada.

Este diagnóstico puede incluir la inspección de los siguientes ítems:

- Como potenciales vías de ingreso se observan: agua estancada, pasto alto, terrenos baldíos, instalaciones vecinas, desagües, rejillas, cañerías, aberturas, ventilación, extractores, mallas metálicas, sellos sanitarios, materias primas, insumos, etc.
- Como potenciales lugares de anidamiento se observan: grietas, cañerías exteriores, cajas de luz, estructuras colgantes, desagües, piletas, espacios entre equipos y entre pallets, silos, depósitos, vestuarios, etc.
- Como potenciales lugares de alimentación se observan: restos de la operatoria productiva, suciedad, desechos, devoluciones, productos vencidos, pérdidas de agua, agua estancada, depósitos, etc.

Como signos de las plagas presentes se observa la posible presencia de: en el caso de aves, podrían ser nidos, excrementos, plumas; en el caso de insectos, mudas, huevos, pupas, excrementos, daños, y en el caso de roedores podrían ser, pisadas, excrementos, pelos, sendas, madrigueras, superficies roídas, etc.

C.2 Monitoreo

Los monitoreos son una herramienta sumamente eficaz, ya que registra la presencia o no de plagas, y su evolución en las distintas zonas críticas determinadas.

Deben llevarse dos tipos de registros: un registro de aplicación (donde se vuelca la información del control químico) y otro de verificación (donde se vuelca la comprobación que el monitoreo fue realizado correctamente). Estos chequeos deben ser efectuados por distintos responsables, a los fines de garantizar un adecuado control.

Con los registros del monitoreo y las inspecciones, se fijan umbrales de presencia admisible de plagas dentro del establecimiento, y para cada sector de riesgo en especial.

A partir de estos datos se determinan otras acciones para un adecuado manejo de plagas.

C.3 Mantenimiento de higiene (control no químico)

El plan de mantenimiento e higiene debe ser integral e incluir todas las estrategias para lograr un adecuado manejo de plagas. Se entiende por integral a la implementación del conjunto de operaciones físicas, químicas y de gestión para minimizar la presencia de plagas.

- Barrer los suelos, inclusive debajo de las mesadas y las máquinas, especialmente cerca de las paredes.
- Limpiar los desagües.

- Limpiar toda el agua estancada.
- No guardar cosas en cajas de cartón y en el suelo. Guardar las cajas en estantes de alambre y en estantes de metal si es posible.
- No depositar la basura en cercanías de la planta.
- Mantener cerradas las puertas exteriores.
- Utilizar mosquiteros para las aberturas que dan al exterior.
- No mover los dispositivos contra las plagas.
- Comunicar la presencia y ubicación de las plagas al responsable del control.

Con la aplicación de estas acciones creamos condiciones adversas lo cual dificulta el desarrollo de las distintas plagas.

C.4 Aplicación de productos (control químico)

Una vez conocido el tipo de plagas que hay que controlar, se procede a planificar la aplicación de productos. La aplicación debe ser realizada por personal idóneo y capacitado para tal fin.

Se debe contar con documentación en la que conste el listado de productos a utilizar con su correspondiente memoria descriptiva, la cual indica el nombre comercial de cada uno de ellos, el principio activo y la dosificación en que puede ser utilizada. Se debe adjuntar también la hoja de seguridad de cada producto, los cuales son provistos por el fabricante.

C.5 Verificación (control de gestión)

Esta tarea es de suma importancia y colabora directamente en el momento de hacer un análisis de la evolución del MIP, y ayuda notablemente a detectar el origen de la presencia de plagas.

Para lograr la implementación de dicho plan, este consta de un reconocimiento del lugar y de la identificación de cada uno de los sectores, para poder contar con todos los elementos necesarios para la implementación del MIP.

Para que la implementación y el desarrollo de un plan MIP sea exitoso, como para cualquier otro sistema de gestión, es fundamental la concientización de todos los actores intervinientes en la cadena de abastecimiento y elaboración, como así también un trabajo coordinado con proveedores, transportistas y distribuidores. El éxito se basa en la educación, prevención y en la incorporación de una cultura de mejora permanente en cada uno de los procesos.

D. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP)

El sistema de HACCP es una herramienta que permite identificar y evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención, en lugar de basarse en la inspección y la comprobación del producto final.

Es un abordaje preventivo y sistemático dirigido a la prevención y control de peligros biológicos, químicos y físicos, por medio de anticipación y prevención, en lugar de inspección y pruebas en productos finales.

Para la aplicación de un sistema HACCP se debe cumplir un programa de prerequisites (BPM y POES), constituye la base para la producción de alimentos inocuos.

A continuación, se presentan las etapas que deben ser contempladas para la aplicación del Sistema HACCP, de acuerdo con FAO, que involucran las etapas previas y los 7 principios del HACCP.

1. Formación del equipo HACCP
2. Descripción del producto
3. Determinación de uso
4. Elaboración del diagrama de flujo.
5. Verificación in situ del diagrama de flujo.
6. Identificación de los potenciales peligros y análisis de los riesgos asociados a cada etapa del proceso, y determinación de las medidas de control: Principio 1
7. Determinación de los puntos críticos de control (PCC): Principio 2
8. Establecimiento de los límites de control para cada PCC: Principio 3
9. Establecimiento de un sistema de monitoreo para cada PCC:
Principio 4
10. Establecimiento de las acciones correctivas: Principio 5
11. Establecimiento de procedimientos de verificación: Principio 6
12. Establecimiento de un sistema de documentación y registros:
Principio 7

D.1 Formación del equipo HACCP

La empresa debe disponer de un equipo multidisciplinario con los conocimientos y competencia técnica adecuados para sus productos, que puede estar conformado tanto por personal de la empresa como externo. Puede estar formado por personal de los diferentes sectores, como producción, ingeniería, aseguramiento de la calidad, limpieza, laboratorio, entre otros; ya que el equipo debe recolectar y evaluar datos técnicos, como también identificar y analizar peligros para determinar los PCC.

D.2 Descripción del producto

Debe formularse una descripción completa del producto, que incluya tanta información relacionada con la inocuidad, envasado, vida útil, condiciones de almacenamiento y sistema de distribución.

D.3 Determinación de su uso

Se puede determinar considerando el uso estimado que le da el usuario o consumidor final, tomando en cuenta aquellos grupos vulnerables de la población.

D.4 Elaboración del diagrama de flujo

El diagrama de flujo debe ser elaborado por el equipo HACCP y es necesario que incluya todas las etapas del proceso. Éste facilita la identificación de las rutas de potencial contaminación, en base a las cuales pueden determinarse métodos de control.

D.5 Verificación In Situ del diagrama de flujo

El equipo HACCP debe comparar el diagrama de flujo con el proceso real durante todas sus etapas, como también el esquema de la planta. Esta verificación sirve para confirmar que las principales etapas han sido identificadas y que los movimientos de los empleados y del producto son correctos.

D.6 Análisis de peligro: Principio 1

El equipo HACCP debe realizar una lista de todos los peligros que pueden preverse en cada etapa, desde la recepción de la materia prima, pasando por la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el uso final probable del producto. En dicha lista se deben enumerar todos los peligros biológicos, químicos y/o físicos que pueden producirse en cada etapa y luego analizarlos para identificar, en relación con el plan HACCP, cuáles son los peligros que son indispensables eliminar o reducir a niveles aceptables a fin de producir un alimento inocuo.

D.7 Determinación de los Puntos Críticos de Control: Principio 2

La determinación de un PCC en el sistema HACCP se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones. Éste debe aplicarse de manera flexible, considerando si la operación se refiere a la producción, la elaboración, el almacenamiento, la distribución u otra etapa y debe utilizarse como orientación para determinar los PCC.

El ejemplo de árbol de decisiones presentado puede no ser aplicable a todas las situaciones, por lo que pueden utilizarse otros enfoques. Se recomienda que se capacite al personal para la aplicación del árbol de decisiones.

Si se identifica un peligro en una etapa en la que el control es necesario para mantener la inocuidad y no existe ninguna medida de control que pueda adoptarse en esa parte del proceso o en cualquier otra, el producto o el proceso deben modificarse en esa operación, o en cualquier etapa anterior o posterior, para incluir una medida de control.

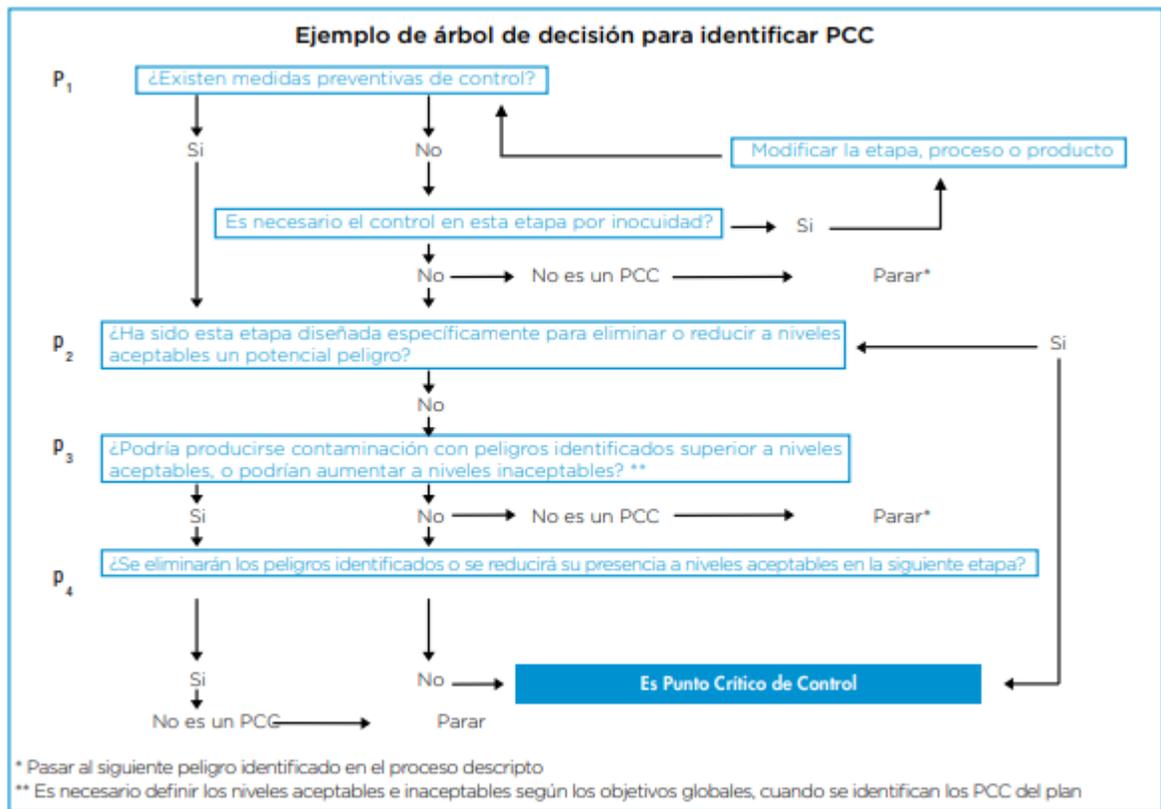


Figura 5.6: Árbol de Decisión para Identificar un PCC.
Fuente: Sistema de gestión de calidad en el sector agropecuario: BPM, POES, MIP, HACCP (2016).

Se realiza una lista de peligros en cada etapa del proceso productivo y se analiza si éste resulta significativo para el proceso, si requiere medida de control y si se trata de un PCC.

Tabla 5.2: Análisis de riesgos e identificación de PCCS.

Pasos en el proceso	Peligros introducidos, controlados, aumentados o reducidos en este paso	¿Es éste un riesgo significativo?	Justificación de la decisión	Medidas para controlar este riesgo, en este o pasos posteriores	¿Es este paso un Punto Crítico de Control (PCC)?
Recepción y selección de la materia prima	FÍSICO: ❖ presencia de impurezas ❖ presencia de granos quebrados, partículas metálicas, polvo, piedras, etc.	Sí	Contaminación del producto	Realizar periódicamente un examen visual, perceptivo y analítico de cada muestra tomada;	Sí
	BIOLÓGICO: ❖ presencia de insectos y/o arácnidos vivos ❖ presencia de hongos y levaduras	Sí	ETAS	Control del cumplimiento del programa de limpieza, mantenimiento y desinfección.	
Pre-secado	BIOLÓGICO: ❖ presencia de microorganismos y brúquidos	Sí	ETAS	Control de la temperatura y humedad. Control microbiológico periódico.	No
Lavado de frutos seleccionados	BIOLÓGICO: ❖ presencia de microorganismos e insectos	Sí	ETAS	Control Microbiológico y visual periódico.	No

Secado	<p>BIOLÓGICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ proliferación de nuevos microorganismos 	Sí	ETAS	Control de la temperatura y humedad. Control microbiológico periódico.	No
Molienda	<p>FÍSICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ presencia de insectos, partículas metálicas o cuerpos extraños 	No	Modificación en la calidad del producto elaborado	Control del cumplimiento del programa de limpieza, mantenimiento y desinfección	No
Tamizado	<p>FÍSICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ presencia de partículas metálicas o cuerpos extraños 	No	Modificación en la calidad del producto Elaborado.	Control del cumplimiento del programa de limpieza, mantenimiento y desinfección	No
Envasado y etiquetado	<p>FÍSICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ sustancias extrañas por un cierre inadecuado de los envases 	Sí	Baja calidad del producto final	Control de cierre del envase	Sí

	<p>BIOLOGICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ envases y embalajes con deficientes condiciones higiénico-sanitarias; inadecuadas ❖ condiciones higiénicas en la zona de envasado 	Sí	ETAS	Control del cumplimiento del programa de limpieza, mantenimiento y desinfección.	
Almacenamiento	<p>BIOLOGICO</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Presencia de plagas que transporten microorganismos al envase 	Sí	Contaminación microbiológica. Modificación de la calidad del producto elaborado	Control del cumplimiento del programa de limpieza y desinfección en el depósito de almacenamiento	No

Fuente: Evaluación de proyectos (2013)

D.8 Establecimiento de los límites críticos para cada punto crítico de control: Principio 3

Los límites críticos (LC) deben ser especificados y validados para cada PCC, si es posible. Son criterios que separan lo aceptable de lo inaceptable, es decir que son las fronteras utilizadas para determinar si una operación no está elaborando productos seguros. En algunos casos, se debe establecer más de un LC para alguna etapa en particular. Los criterios que se utilizan normalmente son mediciones de humedad, tiempo, temperatura, pH, actividad del agua, cloro libre, y parámetros

sensoriales como la textura, sabor, olor, y color. Si estos parámetros se mantienen dentro de las fronteras establecidas, es posible confirmar la seguridad del producto.

Tabla 5.3: Límites críticos para los PCC

Puntos críticos de control (PCC)	Descripción de PCC	Límite crítico (LC)	Procedimiento de monitoreo				Acciones correctivas para tomar cuando exista desviación de LC
			Qué	Cómo	Cuando	Quién	
Recepción y selección de la materia prima	-FÍSICO: presencia de impurezas, presencia de granos quebrados, partículas metálicas, polvo, piedras, etc. -BIOLÓGICO: presencia de insectos y/o arácnidos vivos, presencia de hongos y levaduras	Libre de insectos y/o arácnidos vivos. Impurezas: $\leq 1,00$ %. Granos dañados: $\leq 6,00$ %. Humedad: 12,00-14,00 % Libre de bacterias y hongos.	Presencia de insectos y/o arácnidos vivos, impurezas, granos dañados. Contenido de humedad. Presencia de bacterias y hongos.	Ensayo fisicoquímico, organoléptico y microbiológico.	Por cada lote ingresado	Encargado de recepción de la materia prima y analista de calidad.	Controlar cada camión que llegue a la planta. De no cumplir los requisitos, rechazar el lote.
Envasado y etiquetado	-FÍSICO: sustancias extrañas por un cierre inadecuado de los envases. -BIOLÓGICO: envases y embalajes con deficientes condiciones higiénico-sanitarias; inadecuadas condiciones higiénicas en la zona de envasado	Inadecuadas condiciones higiénicas en la zona de envasado.	Libre de microorganismos	Recuento de hongos y levaduras, recuenta de aerobios mesófilos totales y recuento de coliformes totales.	Por cada lote	Analista de calidad	Capacitación sobre BPM y POES.

Fuente: Evaluación de proyectos (2013)

D.9 Establecimiento de un sistema de monitoreo para cada PCC:

Principio 4

El monitoreo o vigilancia es el conjunto de mediciones u observaciones de un PCC relacionado con su LC o con su límite de operación, éste debe ser capaz de detectar el momento en que el PCC se sale de control. Idealmente, el monitoreo debe proveer esta información a tiempo para poder realizar los ajustes necesarios y así asegurar el control del proceso previniendo el traspaso de los LC. Es necesario

tomar las acciones correspondientes, al momento en que el monitoreo indique que se está produciendo un cambio que puede conducir a la pérdida de control, en determinado PCC.

Si el monitoreo no es continuo, entonces la frecuencia de vigilancia debe ser la suficiente para garantizar que el PCC se encuentra bajo control.

Todos los documentos y registros asociados a la vigilancia de los PCC deben ser firmados por la/s persona/s que realizan el monitoreo y por el supervisor responsable del área.

D.10 Establecimiento de las acciones correctivas: Principio 5

Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deben formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de HACCP.

Estas medidas deben asegurar que el PCC vuelva a estar controlado. Las medidas adoptadas deben incluir también un adecuado sistema de eliminación del producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y la eliminación de los productos deben documentarse en los registros del sistema HACCP.

D.11 Establecimiento de procedimientos de verificación: Principio 6

Deben establecerse procedimientos para determinar si el sistema HACCP funciona correctamente. Pueden utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de verificación, en particular mediante muestreo aleatorio y análisis.

Cuando sea posible, las actividades de validación deben incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del sistema de HACCP.

D.12 Establecimiento de un sistema de documentación y registros:

Principio 7

Es fundamental contar con un sistema efectivo de documentación y registros, para poder aplicar el HACCP, el cual debe ser apropiado para cada operación.

Este sistema puede integrarse en las operaciones existentes y basarse en modelos de documentos ya disponibles.

CONCLUSIONES

En esta unidad se hizo referencia a la aplicación de las normas de seguridad e higiene industrial y alimentaria, como así también a los programas de calidad BPM, POES, MIP y HACCP, los cuales son fundamentales para lograr inocuidad y la calidad pretendida del producto, además de garantizar la seguridad de los trabajadores dentro de la planta. Es importante tener en cuenta la constante capacitación del personal para evitar accidentes y enfermedades laborales, y por supuesto obtener un producto que sea apto para el consumo humano.

UNIDAD N° 6: IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ IMPACTO AMBIENTAL
- ✓ IMPACTO SOCIAL
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

El medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Entre los elementos artificiales se incluye a todos aquellos creados por el ser humano, como la urbanización, la cultura, las tradiciones. La suma de estos valores naturales, culturales y sociales en un momento histórico y en un lugar en particular constituyen el medio ambiente.

Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado.

Como parte de la responsabilidad social, el medio ambiente, tiene otros conceptos íntimamente ligados como la sustentabilidad y la sostenibilidad para asegurar nuestro futuro.

En esta unidad se desarrollan temas referidos a impacto ambiental y social evaluando si hay aspectos positivos o negativos, y se toman las medidas necesarias para revertir la situación.

IMPACTO AMBIENTAL

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento obligatorio que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos que un proyecto de obra o actividad puede causar al ambiente en el corto, mediano y largo plazo; siendo un instrumento que se aplica previamente a la toma de decisión sobre la ejecución de un proyecto. En la provincia de Tucumán la Ley N° 6.253 sanciona el racional funcionamiento de los ecosistemas humanos y natural mediante una

regulación dinámica del ambiente, establece que las personas públicas o privadas responsables de acciones u obras que degraden o puedan degradar en el futuro el ambiente, deben presentar estudios de EIA.

Los principales objetivos son:

- ✓ Determinar la viabilidad ambiental de un proyecto para la toma de una decisión informada.
- ✓ Promover la transparencia y la participación pública en el proceso de planificación y toma de decisiones.
- ✓ Propiciar la prevención y adecuada gestión de los potenciales impactos ambientales y sociales asociados a determinados proyectos.

A. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los aspectos ambientales son aquellas partes resultantes de una actividad, producto o servicio, que pueden repercutir sobre las condiciones naturales del medio ambiente, dando lugar a alteraciones o modificaciones específicas (impacto ambiental).

Se debe analizar en detalle cada una de las acciones del presente proyecto que tienen efecto sobre los factores ambientales, ya sea positiva o negativamente. Por lo tanto, se identifica y evalúa los impactos ambientales.

A.1 Etapa de construcción

Hace referencia al impacto que pueda tener la construcción en sí como ser ruido, vibraciones, emisiones y generación de residuos.

Para la construcción, se debe retirar la vegetación que se encuentre y remover la parte superficial del suelo, el impacto sobre el suelo es alto, ya que se debe retirar el mismo para cubrir con hormigón. Para reducir el impacto se busca disminuir alturas y suavizar pendientes dentro del predio.

Sobre las aguas superficiales y subterráneas el impacto es moderado, y es mitigado al realizar el encauzamiento hacia zonas de recolección de aguas pluviales.

Las medidas de prevención incluyen generar barreras acústicas para minimizar el ruido provocado, impedir el vertido de limpieza de motores y establece las acciones de emergencia ante vertidos accidentales para evitar inconvenientes en la hidrología superficial.

A.2 Etapa de producción

A.2.1. Contaminación por ruido

No todo sonido es considerado contaminación sonora. La contaminación acústica tiene un gran impacto ambiental y notables efectos adversos en la vida salvaje.

Al ubicarse la planta dentro de un parque industrial, el cual se encuentra distanciado de la zona urbana, cabe destacar que no tiene consecuencias para la población. Además, los trabajadores cuentan con protección auditiva en la zona de maquinaria, y otros ruidos que se generan son en el entrada y salida de camiones.

A.2.2. Contaminación del agua

La contaminación del agua se da al lavar los equipos y tuberías con detergentes alcalinos e hipoclorito de sodio, se utiliza agua fría y caliente. Esta agua debe ser evacuada de la planta por los desagües, la cual contiene sólidos en suspensión, materia orgánica, componentes químicos proveniente de los detergentes, etc.

A.2.3. Residuos sólidos

Los residuos sólidos que se generan durante el proceso se pueden dividir en:

- Residuos orgánicos: descartes de vainas en el proceso de selección.
- Papel-cartón: desechos provenientes del área administrativa, y los generados en la etapa de embalaje y etiquetado.
- Plástico: envases en mal estado y restos de lámina plástica Stretch utilizados en el embalaje.

A.3 Etapa de cierre o abandono

Requiere la contratación de mano de obra para realizar el desmantelamiento de la planta, además se generan residuos de diversas clases. Se restablece el área utilizada, reponiendo la vegetación.

B. MITIGACIÓN DE IMPACTOS

En base al estudio realizado de impactos ambientales que se generan en la industria de producción de harina integral de algarroba, se realiza un plan para reducirlos, el cual se menciona a continuación.

- Identificar las zonas donde se genera ruido, y apagar los camiones en la descarga de materia prima y carga de producto final.
- Llevar los distintos efluentes generados a su correspondiente tratamiento para luego verterlos en el sistema de saneamiento.
- Iniciar un programa de clasificación y separación de residuos. Una empresa tercerizada se encarga de buscar los residuos reciclables para un adecuado tratamiento.

IMPACTO SOCIAL

Los impactos sociales son los logros derivados del desarrollo de un proyecto y que suelen expresarse como un beneficio a mediano y largo plazo sobre la comunidad en general.

Los resultados finales implican un mejoramiento significativo y, en algunos casos, perdurable o sustentable en el tiempo, en alguna de las condiciones o características de la población.

A. EFECTOS SOCIOECONÓMICOS

El establecimiento de la planta elaboradora de harina integral de algarroba en el Parque Industrial Tucumán representa la generación de nuevas fuentes de

trabajo tanto para la ciudad de San Miguel de Tucumán como para la región, lo que representa un impacto positivo. La empresa cuenta con servicios tercerizados, como por ejemplo de limpieza, medicina laboral, asesoría legal, entre otros.

En la ciudad se encuentran rutas nacionales y provinciales, lo que permite la recepción de la materia prima y el traslado del producto final a los centros de consumo.

B. EFECTOS SOCIOCULTURALES

La ciudad de San Miguel de Tucumán cuenta con cuatro Universidades, dentro de ellas se encuentra la UTN FRT, con la cual se puede desarrollar un convenio de pasantías y empleo, prácticas profesionales y visitas guiadas para los estudiantes afines.

CONCLUSIONES

Analizando la unidad desarrollada, se concluye que la planta de harina integral de algarroba no afecta de forma significativa al medio ambiente, al personal que se encuentra trabajando y a la comunidad en general. A pesar de que no existen impactos importantes, se lleva a cabo el plan de mitigación para disminuir sus consecuencias.

Se destaca que la creación de la planta produce beneficios socioeconómicos y socioculturales, ante la creación de empleo y un mayor desarrollo industrial de la zona.

UNIDAD N° 7: MARCO JURÍDICO

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ NORMAS RESPECTO AL MERCADO
- ✓ NORMAS RESPECTO A LA LOCALIZACIÓN
- ✓ NORMAS RESPECTO AL ESTUDIO TÉCNICO
- ✓ NORMAS RESPECTO A LA ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN
- ✓ NORMAS RESPECTO AL ASPECTO FINANCIERO Y CONTABLE
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta unidad es citar las normas y leyes vigentes higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que establecen los requisitos que debe cumplir el proyecto para llevarse adelante.

Se contemplan las disposiciones legales referentes al mercado, localización de la planta, administración y organización, aspecto financiero y contable.

NORMAS RESPECTO AL MERCADO

A. LEGISLACIÓN SANITARIA

A.1 Condiciones generales

En el capítulo II del CAA: Condiciones generales de las fábricas y comercios de alimentos se brindan normas de carácter general y se establecen los sistemas de gestión de calidad tales como BPM y HACCP, ya mencionados en la unidad N° 5.

El art. 12 del capítulo expresa con la denominación de Fábrica de Alimentos, se entiende el establecimiento que elabora alimentos. “Con el nombre de Comercio de Alimentos, se entiende la casa de negocios con local y/o depósito propio o rentado a terceros, para almacenaje exclusivo de productos alimenticios, que reserva, fracciona, expende, importa o exporta los mismos con destino al consumo”(CAA,2023, p.1).

En el art. 13 se establece que “la instalación y funcionamiento de las Fábricas y Comercios de Alimentos y de Envases y Materiales en contacto con alimentos, son autorizados por la autoridad sanitaria correspondiente al lugar donde se

produzcan, elaboren, fraccionen, depositen, conserven o expendan” (CAA,2023, p.1).

A.1.1. Molinos harineros

En el art. 107 se expresa que además de satisfacer a las normas de carácter general, se debe contar con locales adecuados para depósito de primeras materias, productos elaborados, para molienda, envasado, etc.

A.2 Autorización sanitaria del establecimiento

Según lo establecido en el CAA, es necesario que el establecimiento productor, elaborador y fraccionador realice, previo al inicio de sus actividades, los trámites de inscripción y autorización ante la autoridad sanitaria jurisdiccional competente, primero, autorización municipal. Cuando la autoridad sanitaria autoriza/aprueba el establecimiento/producto, otorga un número de Registro Nacional.

Tanto el trámite del Registro Nacional del Establecimiento (RNE) como la del Registro Nacional del Producto Elaborado (RNPA) se realizan ante el Ministerio de la Producción de la provincial. Así, la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), por medio del INAL, establece las directrices de inscripción de establecimientos para garantizar productos de calidad que sean seguros para la salud de la población.

A.3 Autorización sanitaria del producto alimenticio

Se deben registrar los productos alimenticios antes de comenzar a comercializarlos. A los fines de la autorización sanitaria de un producto alimenticio, se deben identificar los datos mínimos que correspondan a éste y toda información indispensable para realizar la evaluación técnico-sanitaria del producto alimenticio.

A fin de verificar el cumplimiento de la normativa legal vigente y establecer la correcta denominación del producto, se debe identificar la siguiente información, según corresponda:

- Composición cualitativa-cuantitativa.
- Autorizaciones de las materias primas y del material del envase en contacto con el alimento para productos de elaboración nacional.
- Especificaciones de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, y otras exigencias particulares establecidas en la normativa para la clasificación y/o denominación del producto alimenticio.
- Condiciones de conservación.
- Tipo del/los envase/s, su material y contenido neto.
- Lapso de aptitud de la unidad de consumo en las condiciones de conservación declaradas, con el respaldo de la documentación que corresponda.
- Proceso de elaboración con las distintas operaciones y procesos hasta la obtención del producto en su presentación final.
- Denominación, marca y nombre de fantasía.
- Lista de ingredientes.
- Contenido neto, fecha de duración e identificación de lote.
- Industria Argentina en los productos nacionales.
- La razón social y el domicilio del elaborador y/o titular y el RNE del establecimiento elaborador o importador, según corresponda.

- Información nutricional.
- Leyendas obligatorias (“Sin gluten”).

A.3.1. Acreditación del alimento libre de gluten (ALG)

A los efectos de la inscripción de un ALG de elaboración nacional o de origen importado, la Autoridad Sanitaria Jurisdiccional Competente (ASJC) debe evaluar varios aspectos de acuerdo con los requerimientos generales y específicos contemplados en la normativa vigente en cuanto al establecimiento y el producto elaborado.

La denominación de venta de un ALG se compone de dos partes: la primera corresponde a la que resulta del “encuadre” del alimento convencional en el CAA, es decir, la determinada por el artículo del Código correspondiente en que se encuentra enmarcado; y la segunda, que se coloca a continuación de la denominación propiamente dicha y está establecida por el art. 1.383 del CAA, es la leyenda “libre de gluten”.

Se debe presentar un análisis otorgado por un organismo oficial o entidad con reconocimiento oficial basado en la metodología analítica de la Norma Codex STAN 118-79, enzimo inmunoensayo ELISA R5 Méndez, y toda aquella que la Autoridad Sanitaria Nacional evalúe y acepte. El contenido de gluten no puede superar el máximo de 10,00 mg/kg.

A.4 Habilitación del transporte

Se expresa en el capítulo II, art. 154 bis del CAA que se conoce como Vehículo o Medio de Transporte de Alimentos a todo sistema utilizado para el

traslado de alimentos (productos, subproductos, derivados) fuera de los establecimientos donde se realiza la manipulación y hasta su llegada a los consumidores. Para ello se debe obtener un certificado de habilitación ante la autoridad sanitaria provincial (generalmente Ministerio de Salud/Dirección de bromatología provincial) y la habilitación municipal del vehículo, la cual tiene una validez de 1 a a contar a partir de la fecha de otorgamiento.

Los medios de transporte deben exhibir en el exterior de la Unidad de Transporte de Alimentos (UTA), en la parte posterior y en ambos laterales, en forma legible el número de habilitación otorgado por la Autoridad Competente, también se tramita en el Ministerio antes mencionado.

El tipo de medio de transporte o recipiente necesario para tal fin depende de la naturaleza del alimento y de las condiciones en que se transporte. Los alimentos se deben transportar en condiciones que impidan su contaminación y/o adulteración.

NORMAS RESPECTO A LA LOCALIZACIÓN

A. POSESIÓN Y VIGENCIA DE BIENES RAÍCES

Según la Ley N° 23.614 cuya función consiste en lograr, mediante la aplicación de un criterio selectivo y programado, el despliegue eficiente de la actividad productora en todo el territorio nacional.

Son objetivos del sistema:

- Apoyar la expansión y fortalecimiento de la industria nacional, creando las condiciones para favorecer la inversión y la capitalización del

sector, una elevada tasa de crecimiento de su producción y el logro y mantenimiento de su competitividad.

- Priorizar la constitución y desarrollo de empresas industriales de capital nacional.
- Procurar la democratización del poder económico y apoyar la expansión de las pequeñas y medianas industrias.
- Propender al desarrollo científico y tecnológico del país a través del estímulo al desarrollo, adaptación e incorporación de tecnologías de avanzada y al fortalecimiento de la capacidad local de generación de tecnología, tanto en la industria existente como en la que se instale.
- Preservar el medio ambiente y las condiciones adecuadas de vida de la contaminación y el envilecimiento a que puedan verse sometidos las personas y los recursos naturales por la actividad industrial.
- Estimular la renovación, modernización y expansión de los activos fijos de las empresas industriales y en especial incentivar la reinversión dentro de las regiones promovidas de las utilidades en ellas generadas.

Según la Ley N° 7.886 de la provincia de Tucumán, se establece el Sistema de Fomento a la Inversión, que está regido por la presente ley y las resoluciones que las autoridades de aplicación dicten en su consecuencia.

Según el art. 7 los proyectos deben cumplir con algunas de las siguientes condiciones:

- Generar productos primarios, elaborados o derivados de las actividades de los sectores de la producción e industria locales.

- Tener efecto multiplicador en la economía provincial en virtud del incremento efectivo del nivel de ocupación de mano de obra que generen.
- Optimizar el tratamiento de sus desechos industriales, o implementen procesos de producción o industrialización destinados a mejorar la calidad ambiental.
- Proporcionar la elevación del nivel cultural, técnico, sanitario u otros beneficios adicionales a sus empleados y obreros, siempre que no tengan origen ni financiamiento directo ni indirecto en los beneficios promocionales que se otorguen por esta ley.
- Fabricar productos de acuerdo a niveles internacionales de calidad.

En todos los casos, el proyecto debe tender a preservar las condiciones de vida, evitar la contaminación del medio ambiente y el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad, de acuerdo con las normativas vigentes.

Según el art. 9 los beneficios que otorga el presente sistema de promoción consistirán en:

- Estabilidad fiscal: Exención de incrementos de la carga tributaria provincial durante 15 a.
- Reintegro de Inversiones en los siguientes casos y porcentajes: cuando se trate de inversiones que ocupen mano de obra intensiva o cuando se trate de proyectos sobre actividades declaradas de interés estratégico para la economía de la Provincia, declarada en fundadas razones por el Instituto de Desarrollo Productivo, el reintegro será del 30,00 % de la inversión realizada o de la ampliación de la existente. El reintegro aquí previsto se hará anualmente en un porcentaje no inferior al 20,00 % y en un plazo que no podrá exceder los 5 a, contados a partir de la fecha de certificación de la realización de inversión anual.

- Facilidades para la compra, locación, leasing de bienes inmuebles de propiedad del Estado Provincial, situados dentro de las zonas que se determinen como Parque o Área Industrial, o Área Turística.
- Asistencia y asesoramiento técnico a cualquier tipo de proyecto.
- Otorgamiento de préstamos para inversión, conforme lo determine la Reglamentación.

A.1 Inscripción en el Registro Público

Según la ley N° 19.550, se debe inscribir en el registro público el domicilio social y en el registro que corresponda al asiento de cada sucursal, incluyendo la dirección donde se instalan. La inscripción se dispone previa ratificación de los otorgantes, excepto cuando se extienda por instrumento público o las firmas sean autenticadas por escribano público u otro funcionario competente.

NORMAS RESPECTO AL ESTUDIO TÉCNICO

A. LEYES CONTRACTUALES

En Argentina las relaciones laborales se establecen mediante la ley N° 20.744, conocida como la Ley de Contrato de Trabajo, que determina derechos y obligaciones, tanto de los trabajadores como de los empleadores. Regula los vínculos laborales dentro del empleo privado registrado, excluyendo a los empleados de la administración pública (nacional, provincial o municipal), personal de casas particulares y a los trabajadores agrarios.

Según el art. 21 existe contrato de trabajo, cualquiera sea su forma o denominación, siempre que una persona física se obligue a realizar actos, ejecutar obras o prestar servicios en favor de la otra y bajo la dependencia de ésta, durante un período determinado o indeterminado de tiempo, mediante el pago de una

remuneración. Sus cláusulas, en cuanto a la forma y condiciones de la prestación, quedan sometidas a las disposiciones de orden público, los estatutos, las convenciones colectivas o los laudos con fuerza de tales y los usos y costumbres.

Según el art. 90 el contrato de trabajo se entiende celebrado por tiempo indeterminado, salvo que su término resulte de las siguientes circunstancias:

- a) Que se haya fijado en forma expresa y por escrito el tiempo de su duración.
- b) Que las modalidades de las tareas o de la actividad, razonablemente apreciadas, así lo justifiquen.

La formalización de contratos por plazo determinado en forma sucesiva, que exceda de las exigencias previstas en el apartado b) de este artículo, convierte al contrato en uno por tiempo indeterminado.

A.1 Remuneración del trabajador

Se entiende por remuneración la contraprestación que debe percibir el trabajador como consecuencia del contrato de trabajo. Dicha remuneración no puede ser inferior al salario mínimo vital, el cual es la menor remuneración que debe percibir en efectivo el trabajador sin cargas de familia, en su jornada legal de trabajo, de modo que le asegure alimentación adecuada, vivienda digna, educación, vestuario, asistencia sanitaria, transporte y esparcimiento, vacaciones y previsión. El mismo se expresa en montos mensuales, diarios u horarios.

El empleador debe al trabajador la remuneración, aunque éste no preste servicios, por la mera circunstancia de haber puesto su fuerza de trabajo a disposición de aquél.

Según el art. 117 todo trabajador mayor de 18 a tiene derecho a percibir una remuneración no inferior al salario mínimo vital que se establezca, conforme a la ley y por los organismos respectivos.

Según el art. 121 se entiende por sueldo anual complementario la doceava parte del total de las remuneraciones definidas en el art. 103 de esta ley, percibidas por el trabajador en el respectivo año calendario.

Según el art. 123 cuando se opere la extinción del contrato de trabajo por cualquier causa, el trabajador tiene derecho a percibir la parte del sueldo anual complementario hasta el momento de dejar el servicio.

A.2 Vacaciones y licencias

Según el art. 150 el trabajador goza de un período mínimo y continuado de descanso anual remunerado por los siguientes plazos:

- De 14 d corridos cuando la antigüedad en el empleo no exceda de 5 a.
- De 21 d corridos cuando siendo la antigüedad mayor de 5 a no exceda de 10 a.
- De 28 d corridos cuando la antigüedad siendo mayor de 10 a no exceda de 20 a.
- De 35 d corridos cuando la antigüedad exceda de 20 a.

Para determinar la extensión de las vacaciones atendiendo a la antigüedad en el empleo, se computa como tal aquella que tendría el trabajador al 31 de diciembre del año que correspondan las mismas.

Según el art. 155 el trabajador percibe retribución durante el período de vacaciones, la que se determina de la siguiente manera:

- Tratándose de trabajos remunerados con sueldo mensual, dividiendo por 25 el importe del sueldo que perciba en el momento de su otorgamiento.
- Si la remuneración se hubiere fijado por día o por hora, se abona por cada día de vacación el importe que le hubiere correspondido percibir al trabajador en la jornada anterior a la fecha en que comience en el goce de las mismas, tomando a tal efecto la remuneración que deba abonarse conforme a las normas legales o convencionales o a lo pactado, si fuere mayor. Si la jornada habitual fuere superior a la de 8 h, se toma como jornada la real, en tanto no exceda de 9 h. Cuando la jornada tomada en consideración sea, por razones circunstanciales, inferior a la habitual del trabajador la remuneración se calcula como si la misma coincidiera con la legal. Si el trabajador remunerado por día o por hora hubiere percibido además remuneraciones accesorias, tales como por horas complementarias, se estará a lo que prevén los incisos siguientes:
- En caso de salario a destajo, comisiones individuales o colectivas, porcentajes u otras formas variables, de acuerdo al promedio de los sueldos devengados durante el año que corresponda al otorgamiento de las vacaciones o, a opción del trabajador, durante los últimos 6 meses de prestación de servicios.

- Se entiende integrando la remuneración del trabajador todo lo que éste perciba por trabajos ordinarios o extraordinarios, bonificación por antigüedad u otras remuneraciones accesorias.

La retribución correspondiente al período de vacaciones debe ser satisfecha a la iniciación del mismo.

Según el art. 156 cuando por cualquier causa se produjera la extinción del contrato de trabajo, el trabajador tiene derecho a percibir una indemnización equivalente al salario correspondiente al período de descanso proporcional a la fracción del año trabajado.

Si la extinción del contrato de trabajo se produjera por muerte del trabajador, los causahabientes del mismo tienen derecho a percibir la indemnización prevista en el presente artículo.

A.3 Jornada laboral

Según el art. 196 la extensión de la jornada de trabajo es uniforme para toda la Nación y rige por la ley 11.544, con exclusión de toda disposición provincial en contrario, salvo en los aspectos que en el presente título se modifiquen o aclaren.

Según el art. 197 se entiende por jornada de trabajo todo el tiempo durante el cual el trabajador esté a disposición del empleador en tanto no pueda disponer de su actividad en beneficio propio. La distribución de las horas de trabajo es facultad privativa del empleador y la diagramación de los horarios, sea por el sistema de turnos fijos o bajo el sistema rotativo del trabajo por equipos no está sujeta a la previa autorización administrativa, pero aquél debe hacerlos conocer

mediante anuncios colocados en lugares visibles del establecimiento para conocimiento público de los trabajadores.

Según el art. 201 el empleador debe abonar al trabajador que prestare servicios en horas suplementarias, medie o no autorización del organismo administrativo competente, un recargo del 50,00 % calculado sobre el salario habitual, si se tratare de los días comunes, y del 100,00 % en días sábado después de las 13 h, domingo y feriados.

A.4 Normas oficiales de ensayo del producto

Según el art. 6 de la ley N° 18.284 la observancia de las normas establecidas por el CAA es verificada con arreglo a métodos y técnicas analíticas uniformes para toda la República, que determina la autoridad sanitaria nacional.

NORMAS RESPECTO A LA ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN

A. CONTRATACIÓN DE PERSONAL SINDICALIZADO

Según el art. 4 de la ley N° 23.551, los trabajadores tienen los siguientes derechos sindicales:

- a) Constituir libremente y sin necesidad de autorización previa, asociaciones sindicales;
- b) Afiliarse a las ya constituidas, no afiliarse o desafiliarse;
- c) Reunirse y desarrollar actividades sindicales;
- d) Peticionar ante las autoridades y los empleadores;
- e) Participar en la vida interna de las asociaciones sindicales, elegir libremente a sus representantes, ser elegidos y postular candidatos.

A.1 Escala salarial

A continuación, se muestra un resumen del Convenio Colectivo de Trabajo N° 66/89 donde se describen las actividades correspondientes a cada categoría.

Tabla 7.1: Clasificación de categorías

CATEGORÍA	MOLINO Y EXPEDICIÓN	MANTENIMIENTO Y SALA DE MAQUINAS
A	Cilindrero de 1ª	Oficial principal mecánico o electricista de mantenimiento
		Guarda máquina de usina eléctrica
B	Cilindrero de 2ª	Oficial principal de carpintería
		Operador de máquinas (tornero/fresador/ajustador, etc.)
	Conductor de camión	Oficial electromecánico (con título)
C		Foguista matriculado
	Plansischtero	Oficial de mantenimiento (mecánico electricista, cañista, carpintero, pintor y albañil)
	Encargado de máquina fraccionador de 1,00 kg	Guarda máquina
	Conductor de auto elevador	Guarda máquina
	Silero	
D	Embolsador de máquina automática	
	Sasorista	Medio oficiales en general
	Mezclador de harina leudante	
	Limpieceros	
	Operador prensa	
	Estibador	
E	Acompañante de camión	
	Bombero, sereno, vigilancia	Ayudantes generales de mantenimiento

	Operador rejilla de trigo	
	Engrasadores	
	Operador piso caños/valvulitas	
	Hombreadores	
	Embolsador máquina manual	
	Ayudante máquina fraccionadora	
	Operador máquina fraccionadora manual	
	Guardacinta	
F	Carretillero	
	Clasificador de bolsas vacías	
	Cambistas	
	Apilador de fraccionado	
	Ayudante general de fabricación y de depósito de tareas generales	

Fuente: www.uoma.org.ar

A partir del 1 de junio de 2024 la escala de remuneraciones básicas queda conformada de la siguiente manera:

Tabla 7.2: Escala de remuneraciones básicas

CATEGORÍA	SALARIO BÁSICO (\$)
A	1.306.113,94
B	1.190.868,60
C	1.075.623,25
D	960.377,90

Fuente: http://www.uoma.org.ar/PDF/faim/Faim_06-2024.jpg

Los salarios se incrementan por antigüedad conforme a lo previsto en el Convenio Colectivo N° 66/89.

A.2 Beneficios sociales de los trabajadores

Se denominan beneficios sociales a las prestaciones de naturaleza jurídica de seguridad social, no remunerativas, no dinerarias, no acumulables ni sustituibles en dinero, que brinda el empleador al trabajador por sí o por medio de terceros, que tiene por objeto mejorar la calidad de vida del dependiente o de su familia a cargo.

Son beneficios sociales las siguientes prestaciones:

- Los reintegros de gastos de medicamentos y gastos médicos y odontológicos del trabajador y su familia que asumiera el empleador, previa presentación de comprobantes emitidos por farmacia, médico u odontólogo, debidamente documentados.
- La provisión de ropa de trabajo y de cualquier otro elemento vinculado a la indumentaria y al equipamiento del trabajador para uso exclusivo en el desempeño de sus tareas.
- Los reintegros documentados con comprobantes de gastos de guardería y/o sala maternal, que utilicen los trabajadores con hijos de hasta seis (6) a de edad cuando la empresa no contare con esas instalaciones.
- La provisión de útiles escolares y guardapolvos para los hijos del trabajador, otorgados al inicio del período escolar.
- El otorgamiento o pago debidamente documentado de cursos o seminarios de capacitación o especialización.
- El pago de gastos de sepelio de familiares a cargo del trabajador debidamente documentados con comprobantes.

A.3 Jubilaciones y pensiones

Según la Ley N° 24.241 ley nacional del sistema integrado de jubilaciones y pensiones, institúyase con alcance nacional y con sujeción a las normas de esta ley, el Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones (SIJP), que cubre las contingencias de vejez, invalidez y muerte y se integra al Sistema Único de Seguridad Social (SUSS) a todas las personas que desempeñen alguna de las actividades en relación de dependencia.

Según el art. 11 el aporte personal de los trabajadores en relación de dependencia es del 11,00 % y la contribución a cargo de los empleadores del 16,00 %.

Según el art. 19 tienen derecho a la prestación básica universal (PBU) y a los demás beneficios establecidos por esta Ley, los afiliados:

- Hombres que hubieran cumplido 65 a de edad.
- Mujeres que hubieran cumplido 60 a de edad.
- Acrediten 30 a de servicios con aportes computables en uno o más regímenes comprendidos en el sistema de reciprocidad.

A.4 Obra social

Según el art. 3 de la Ley N° 23.660 las obras sociales destinan sus recursos en forma prioritaria a prestaciones de salud. Además, deben brindar otras prestaciones sociales.

En lo referente a las prestaciones de salud forman parte del Sistema Nacional del Seguro de Salud sujetos a las disposiciones y normativas que lo regulan.

Según el art. 8 quedan obligatoriamente incluidos en calidad de beneficiarios de las obras sociales los trabajadores que presten servicios en relación de dependencia, sea en el ámbito privado o en el sector público de los poderes Ejecutivo y Judicial de la Nación, en las universidades nacionales o en sus organismos autárquicos y descentralizados; en empresas y sociedades del Estado.

A.5 Asignaciones familiares

Según el art. 5 de la Ley N° 24.714 las asignaciones familiares previstas en esta ley se financian con una contribución a cargo del empleador del 9,00 % que se abona sobre el total de las remuneraciones de los trabajadores comprendidos en el ámbito de aplicación de esta ley. De ese 9,00 %, 7,50 % se destinan exclusivamente a asignaciones familiares y el 1,50 % restante al Fondo Nacional del Empleo.

Se establecen las siguientes prestaciones: asignación por hijo, asignación por hijo incapacitado, asignación prenatal, asignación por maternidad, asignación por nacimiento de hijo, asignación por adopción, asignación por matrimonio, asignación por cónyuge, asignación por ayuda escolar anual para la educación básica y polimodal.

B. LEYES SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL MÍNIMA

Los empleadores deben tomar las medidas adecuadas de salud y seguridad para proteger la vida e integridad de los trabajadores, teniendo las condiciones ambientales y de higiene adecuadas, como se describió en la unidad N° 5.

C. PREVENCIÓN DE RIESGOS

Según el art. 1 de la Ley N° 24.557 la normativa aplicable y objetivos de la Ley sobre Riesgos del Trabajo (LRT).

- 1) La prevención de los riesgos y la reparación de los daños derivados del trabajo se regirán por esta LRT y sus normas reglamentarias.
- 2) Son objetivos de la LRT:
 - Reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo.
 - Reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado.
 - Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados.
 - Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras.

D. SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL

Según el art. 4 de la Ley N° 19.587 la seguridad e higiene en el trabajo comprenden las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto:

- Proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores.
- Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo.
- Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.

Según el art. 6 las reglamentaciones de las condiciones de higiene de los ambientes de trabajo deben considerar primordialmente: características de diseño de plantas industriales, establecimientos, locales, centros y puestos de trabajo, maquinarias, equipos y procedimientos seguidos en el trabajo; factores físicos: ventilación, temperatura, carga térmica, presión, humedad, iluminación, ruidos, vibraciones; contaminación ambiental: agentes físicos y/o químicos y biológicos; efluentes industriales.

Según el art. 7 las reglamentaciones de las condiciones de seguridad en el trabajo deben considerar primordialmente: instalaciones, artefactos y accesorios; útiles y herramientas: ubicación y conservación; protección de máquinas, instalaciones y artefactos; instalaciones eléctricas; equipos de protección individual de los trabajadores; prevención de accidentes del trabajo y enfermedades del trabajo; identificación y rotulado de sustancias nocivas y señalamiento de lugares peligrosos y singularmente peligrosos; prevención y protección contra incendios y cualquier clase de siniestros.

NORMAS RESPECTO AL ASPECTO FINANCIERO Y CONTABLE

A. POLÍTICA FISCAL

A través de la política fiscal, los gobiernos tratan de influir en la economía del país. Controlando el gasto y los ingresos en los diferentes sectores y mercados con el fin de lograr los objetivos de la política macroeconómica. Está en manos del Gobierno, quién controla los niveles de gasto e ingresos mediante variables como los impuestos y el gasto público para mantener un nivel de estabilidad en los países.

A.1 Impuestos nacionales

La Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) es el organismo que tiene a su cargo la ejecución de la política tributaria, aduanera y de recaudación de los recursos de la seguridad social de la Nación.

Impuesto a las ganancias: se aplica sobre todas las ganancias obtenidas por personas humanas, personas jurídicas y por las sucesiones indivisas (hasta la fecha que se dicte declaratoria de herederos o se haya declarado válido el testamento que cumpla la misma finalidad).

- Impuestos al valor agregado (IVA): es un impuesto que se aplica sobre las ventas de cosas muebles situadas o colocadas en el territorio del país efectuadas por los sujetos indicados en la ley y la alícuota general del impuesto es del 21,00 %.
- Impuesto a la ganancia mínima presunta: es un impuesto que se establece en toda la República Argentina y se determina sobre la base de los activos (bienes y derechos), valuados de acuerdo con las disposiciones de la ley. El impuesto a ingresar surgirá de la aplicación de la alícuota del 1,00 % sobre la base imponible del gravamen determinado de acuerdo con las disposiciones de la ley.

A.2 Impuestos provinciales

- Impuesto a los Ingresos Brutos: ingreso obtenido por todas las empresas involucradas en actividades comerciales, industriales, agrícolas, financieras o profesionales. Se fija en hasta 15,00 % la alícuota del impuesto y en pesos \$ 50,00-10.000,00 la escala del impuesto mensual mínimo.

- Impuesto de sellos: se aplica a la realización de instrumentos notariales y privados que incorpora contratos y otras transacciones para consideraciones valiosas. Se fija en hasta 3,00 % la alícuota del impuesto y en hasta \$ 10.000,00 los importes fijos para los actos, contratos, operaciones y obligaciones alcanzados por el gravamen.
- Impuesto inmobiliario: impuesto anual aplicado a sus propiedades al precio establecido por la ley según la valoración fiscal de la tierra. Se fija en hasta 3,00 % la alícuota del impuesto.

A.3 Impuestos municipales

Los municipios cobran tarifas por varios servicios relacionados con la seguridad industrial, la higiene pública y la energía eléctrica, que se basan en el ingreso público u otros parámetros fijos, como por ejemplo la potencia.

CONCLUSIONES

Las normas que se establecieron a lo largo de la unidad tienen un papel fundamental para el funcionamiento de la empresa.

Por ende, se concluye que con todos estos requerimientos legales y técnicos se puede llevar adelante adecuadamente este proyecto.

ABREVIATURAS Y SIGLAS

- AFIP: Administración Federal de Ingresos Públicos
- ALG: Alimento libre de gluten
- ANMAT: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica
- Art: Artículo
- ASJC: Autoridad Sanitaria Jurisdiccional Competente
- aw: Actividad acuosa
- BPM: Buenas Prácticas de Manufactura
- c/u: Cada uno
- CAA: Código Alimentario Argentino
- CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- DEP: Dirección de Energía de la Provincia
- DR: Doctor
- EDET SA: Empresa de Distribución y Comercialización de la Provincia de Tucumán Sociedad Anónima
- EIA: Evaluación de Impacto Ambiental
- EPP: Elementos de Protección Personal
- ETA: Enfermedades Transmitidas por Alimentos
- FRT: Facultad Regional Tucumán
- HACCP: Sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control
- HDL: Lipoproteína de alta densidad
- INAL: Instituto Nacional de Alimentos

- INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- IVA: Impuestos al valor agregado
- LC: Límites Críticos
- LDL: Lipoproteína de baja densidad
- LDPE: Polietileno de baja densidad
- LRT: Ley sobre Riesgos del Trabajo
- MIP: Manejo Integral de Plagas
- N°: Número
- NOA: Noroeste argentino
- PBU: Prestación básica universal
- PCC: Puntos Críticos de Control
- POES: Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento
- RENPI: Registro Nacional de Parques Industriales
- Res: Resolución
- RNE: Registro Nacional del Establecimiento
- RNPA: Registro Nacional del Producto Elaborado
- SBPF: Superintendencia de Bomberos de la Policía Federal
- SIJP: Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones
- SUSEPU: Superintendencia de Servicios Públicos y Otras Concesiones
- SUSS: Sistema Único de Seguridad Social
- UCES: Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales
- UCSE: Universidad Católica de Santiago del Estero

- UFC: Unidades Formadoras de Colonia
- UNJU: Universidad Nacional de Jujuy
- UTA: Unidad de Transporte de Alimentos
- UTN: Universidad Tecnológica Nacional
- vs: versus

CAPÍTULO 2: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- ✓ **ESTUDIO DE MERCADO**
- ✓ **BALANCE DE MASA Y ENERGIA**
- ✓ **CÁLCULO Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES Y ACCESORIOS DE PROCESO**
- ✓ **SERVICIOS AUXILIARES**
- ✓ **PLANIFICACIÓN Y EDIFICACIÓN**
- ✓ **ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**
- ✓ **INVERSIONES Y COSTOS**
- ✓ **EVALUACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

OBJETIVOS

- ✓ Evaluar la oferta y la demanda con sus respectivas proyecciones en el tiempo, determinando el volumen de producción diaria.
- ✓ Determinar el balance de masa y energía correspondiente a cada etapa del proceso.
- ✓ Seleccionar, describir y calcular los equipos que forman parte del proceso para la elaboración del producto.
- ✓ Establecer los servicios auxiliares requeridos por la planta y calcular los consumos estimados de ellos.
- ✓ Detallar la disposición espacial de los sectores del predio que componen la planta industrial.
- ✓ Representar la estructura del organigrama elegido con sus respectivos niveles de jerarquía.
- ✓ Definir los recursos económicos para la ejecución del proyecto, la inversión y el costo total de la realización del producto.
- ✓ Evaluar la factibilidad del proyecto.

UNIDAD N° 8: ESTUDIO DE MERCADO

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ ANÁLISIS DE LA DEMANDA
- ✓ ANÁLISIS DE LA OFERTA
- ✓ DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA
- ✓ ANÁLISIS DE PRECIOS
- ✓ ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

Un estudio de mercado es una investigación utilizada por diversas ramas de la industria para garantizar la toma de decisiones y entender mejor el ámbito comercial al que se enfrentan al momento de realizar sus operaciones.

Este tipo de estudio es especialmente útil para analizar aspectos como hábitos de compra, región de operación, requerimientos de productos o análisis de la competencia para asegurar el buen desempeño de la empresa. Además, revela una estrategia clara y sirve de guía para tomar decisiones acertadas para el éxito del proyecto.

Existen tres razones principales por las que se realiza un estudio de mercado, estas son comprender el potencial del mercado, analizar la competencia e iniciar actividades de marketing organizadas.

En esta unidad se determina la demanda y oferta de la harina integral de algarroba, como así también la demanda potencial insatisfecha para establecer el mercado al cual está dirigido el producto y el análisis de precios.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Demanda es la cantidad de bienes o servicios que el mercado requiere o solicita para buscar satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

El análisis de la misma es un tipo de estudio de mercado específico cuyo propósito es conocer los motivos por los que los consumidores demandan y adquieren un producto en particular, y encontrar los métodos que incentiven al consumo. Está afectada por una serie de factores, como son la necesidad real que

se tiene del bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población, y otros, por lo que en el estudio se debe tener en cuenta información proveniente de fuentes primarias y secundarias, de indicadores econométricos, entre otros.

Para la realización del análisis se consultaron fuentes secundarias, las cuales reúnen la información escrita que existe sobre el tema, acerca de producción, importación, exportación de harinas sin TACC. A la producción nacional se la afectó por un 6,50 % que corresponde al porcentaje utilizado para la producción de harinas.

Siguiendo con lo mencionado anteriormente, la demanda se define como:

$$Dm\text{anda} = \text{Producción nacional} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Tabla 8.1: Cálculo de demanda anual

Año	Producción nacional (t)	Exportación (t)	Importación (t)	Demanda (t)
2016	410.150,00	41,67	483,61	410.591,94
2017	425.685,00	54,45	583,17	426.213,72
2018	465.205,00	17,84	834,47	466.021,63
2019	462.865,00	45,58	1.090,91	463.910,33
2020	481.130,00	204,95	1.056,38	481.981,43

Fuente: INDEC⁵

La demanda puede variar en el tiempo y también puede verse influenciada por otras variables, como el PBI, inflación y paridad.

A continuación, se presenta la tabla donde se relacionan las variables macroeconómicas y la demanda calculada anteriormente.

⁵ comex.indec.gov.ar
www.indec.gob.ar

Tabla 8.2: Evolución histórica de la demanda y las variables macroeconómicas

Año	Inflación (%)	PBI (millones de \$)	Paridad (\$/USD)	Demanda (t)
2016	34,59	706.478,00	14,99	410.591,94
2017	24,80	725.331,00	16,73	426.213,72
2018	47,65	707.330,00	29,27	466.021,63
2019	53,83	693.046,44	49,30	463.910,33
2020	36,15	624.467,63	71,55	481.981,43

Fuente: INDEC

La finalidad es proyectar los datos de demanda y para ello se realiza un ajuste por regresión con tres variables, donde la demanda es la variable dependiente y las demás variables son independientes.

Relacionando la demanda con la paridad se obtiene un coeficiente de determinación $R^2 = 0,933$; con la inflación, $R^2 = 0,929$ y con el PBI, $R^2 = 0,916$. Por lo tanto, la variable que mayor se ajusta es la paridad, influye directamente sobre la variable dependiente demanda.

En base a esto se puede plantear una ecuación que relacione la demanda con el tiempo y el valor de la paridad:

$$D = -57.458.259,00 + 28.708,93 \times \text{Año} - 731,78 \times \text{Paridad}$$

Con la ecuación obtenida, se plantearán dos escenarios, uno pesimista y otro optimista, estimando la paridad en los próximos cinco años y se proyectará la demanda.

Tabla 8.3: Evolución histórica de la demanda y las variables macroeconómicas

Año	Paridad pesimista (\$/USD)	Demanda pesimista (t)	Paridad optimista (\$/USD)	Demanda optimista (t)
2021	72,20	509.649,68	70,80	510.674,18
2022	74,40	536.748,69	68,60	540.993,03
2023	76,60	563.847,69	66,40	571.311,89
2024	78,80	590.946,69	64,20	601.630,74
2025	80,00	618.777,48	62,00	631.949,59

Fuente: Evaluación de proyectos (2013)

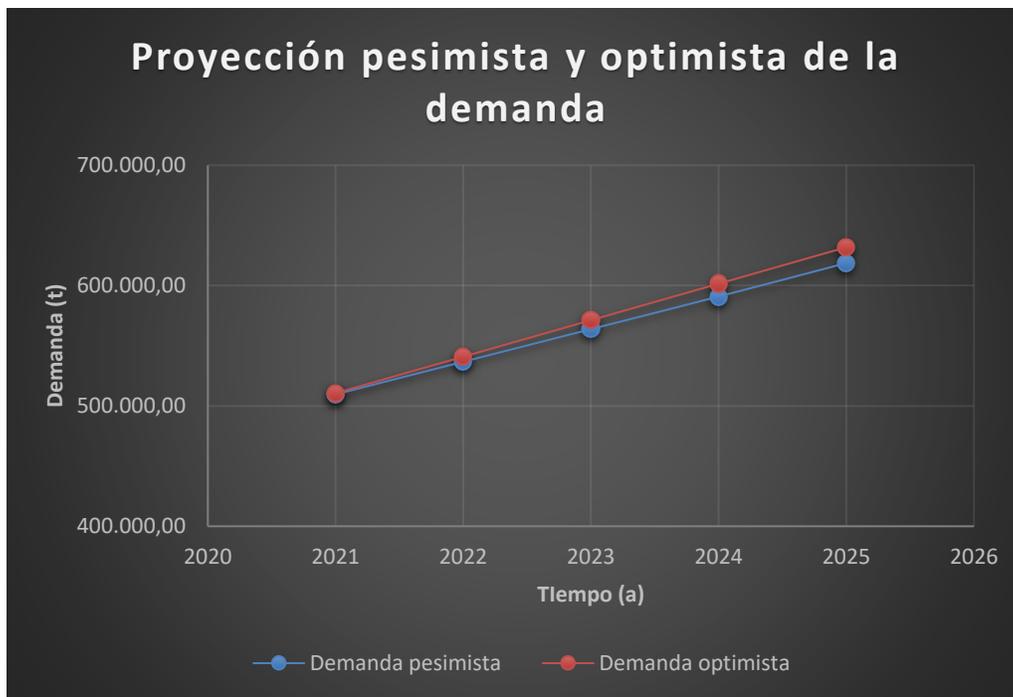


Figura 8.1: Proyección pesimista y optimista de la demanda

Fuente: Evaluación de proyectos (2013)

ANÁLISIS DE LA OFERTA

Oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

El análisis de la oferta tiene como finalidad establecer las condiciones y cantidades de un bien o servicio que se pretende vender en el mercado. Y, además, permite evaluar fortalezas y debilidades e implementar estrategias para mejorar la ventaja competitiva.

La oferta, al igual que la demanda, está en función de una serie de factores, como son los precios en el mercado del producto, los apoyos gubernamentales a la producción, etc. Para la realización del análisis de oferta se consultaron fuentes secundarias, encontrando datos de ventas e importación.

La oferta se define con la siguiente ecuación:

$$Oferta = Ventas + Importación$$

Tabla 8.4: Cálculo de la oferta anual

Año	Ventas (t)	Importaciones (t)	Oferta (t)
2016	412.364,88	483,61	412.848,49
2017	406.974,05	583,17	407.557,22
2018	410.150,41	834,47	410.984,88
2019	439.949,99	1.090,91	441.040,90
2020	434.255,62	1.056,38	435.312,00

Fuente: INDEC

El cálculo de ventas se realizó en base a datos estadísticos del consumo per cápita de harina de trigo, que se estimó era el mismo para personas celíacas e intolerantes al gluten, las cuales corresponden al 11,00 % de la población total del país. Los datos se detallan en la tabla a continuación.

Tabla 8.5: Cálculo de consumo per cápita de harinas sin TACC en Argentina

Año	Población (Hab)	Población celíaca e intolerante al gluten (11 % Hab)	Consumo de harina sin TACC (t)	Consumo per cápita (t/Hab/a)
2016	43.590.368,00	4.794.940,48	0,086	412.364,88
2017	44.044.811,00	4.844.929,21	0,084	406.974,05
2018	44.494.512,00	4.894.396,32	0,0838	410.150,41
2019	44.938.712,00	4.943.258,32	0,089	439.949,99
2020	45.376.763,00	4.991.443,93	0,087	434.255,62

Fuente: INTA⁶

La oferta, al igual que la demanda, puede variar en el tiempo y también puede estar influenciada de manera directa por otras variables macroeconómicas como lo son la paridad, inflación y el PBI.

A continuación, se presenta la tabla donde se relacionan las variables macroeconómicas y la oferta calculada anteriormente.

Tabla 8.6: Evolución histórica de la oferta y las variables macroeconómicas

Año	Inflación (%)	PBI (millones de \$)	Paridad (\$/USD)	Oferta (t)
2016	34,59	706.478,00	14,99	412.848,49
2017	24,80	725.331,00	16,73	407.557,22
2018	47,65	707.330,00	29,27	410.984,88
2019	53,83	693.046,44	49,30	441.040,90
2020	36,15	624.467,63	71,55	435.312,00

Fuente: INDEC

⁶ inta.gob.ar
www.eldiario.com.ar
www.lavanguardia.com-datosmacro.expansion.com
www.ign.gob.ar

La finalidad, nuevamente, es proyectar los datos de la oferta y para ello se realiza un ajuste por regresión con tres variables, donde la oferta es la variable dependiente y las demás variables son independientes.

Relacionando la oferta con la paridad se obtiene un coeficiente de determinación $R^2 = 0,746$; con la inflación, $R^2 = 0,697$ y con el PBI, $R^2 = 0,653$. Por lo tanto, la variable que mayor se ajusta es la paridad, influye directamente sobre la variable dependiente oferta.

En base a esto se puede plantear una ecuación que relacione la oferta con el tiempo y el valor de la paridad:

$$O = 6.293.256,45 - 2.922,98 \times \text{Año} + 738,83 \times \text{Paridad}$$

Tabla 8.7: Proyección pesimista y optimista de la oferta

Año	Paridad pesimista (\$/USD)	Oferta pesimista (t)	Paridad optimista (\$/USD)	Oferta optimista (t)
2021	72,20	439.253,50	70,80	438.219,13
2022	74,40	437.955,95	68,60	433.670,72
2023	76,60	436.658,40	66,40	429.122,31
2024	78,80	435.360,84	64,20	424.573,90
2025	80,00	433.324,46	62,00	420.025,48

Fuente: Evaluación de proyectos (2013)



Figura 8.2: Proyección pesimista y optimista de la oferta
Fuente: Evaluación de proyectos (2013)

DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA

Se define como la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual puede satisfacer si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el cálculo.

La demanda potencial insatisfecha optimista (DPIO) se calcula restando los datos de la proyección de la demanda optimista menos la proyección de la oferta total optimista, y de la misma forma se obtiene la demanda potencial insatisfecha pesimista (DPIP). Como resultado se obtiene un intervalo de la demanda [DPIO – DPIP], dentro del cual se ubica la demanda real del producto.

Tabla 8.8: Demanda potencial insatisfecha optimista.

Año	Demanda Optimista (t)	Oferta Optimista (t)	DPIO (t)
2021	510.674,18	439.253,50	71.420,68
2022	540.993,03	437.955,95	103.037,08
2023	571.311,89	436.658,40	134.653,49
2024	601.630,74	435.360,84	166.269,90
2025	631.949,59	433.324,46	198.625,13

Fuente: Evaluación de proyectos (2013)

Tabla 8.9: Demanda potencial insatisfecha pesimista.

Año	Demanda Pesimista (t)	Oferta Pesimista (t)	DPIP (t)
2021	509.649,68	438.219,13	71.430,55
2022	536.748,69	433.670,72	103.077,97
2023	563.847,69	429.122,31	134.725,38
2024	590.946,69	424.573,90	166.372,79
2025	618.777,48	420.025,48	198.752,00

Fuente: Evaluación de proyectos (2013)

De las tablas anteriores se pueden obtener los datos de los promedios de DPIO y DPIP, obteniendo valores de 134.801,00 y 134.872,00 t/a respectivamente. Por lo tanto, la demanda real del producto se encuentra dentro de este intervalo.

El valor medio que se obtiene es de 134.836,00 t/a. Considerando que el año comercial se compone de 300 d, se obtiene que la demanda potencial insatisfecha (DPI) es de 449,45 t/d. Si la empresa puede absorber un 5,00 % de esa DPI, el volumen de producción es de 22,00 t/d de harina integral de algarroba.



Figura 8.3: Demanda potencial insatisfecha optimista y pesimista.
Fuente: Evaluación de proyectos (2013)

ANÁLISIS DE PRECIOS

El precio se define como la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.

El análisis de precios es el enfoque para evaluar las opciones de productos y servicios existentes en el mercado. Con este, el precio de un proveedor se compara con alternativas o sustitutos de la competencia.

Generalmente, este tipo de análisis es utilizado para fijar el precio de un producto. Además, este se definirá en función de la oferta y demanda, y en base a los costos de producción.

Tabla 8.10: Comparación de precios del producto en el mercado.

Empresa	Precio (\$/g)
Dicomere	715,00
Valle Imperial	495,00
Prama	745,73
Yin Yang	598,00

Fuente: <https://listado.mercadolibre.com.ar/campos-verdes>

De la tabla anterior se obtiene un promedio del precio de venta al consumidor del producto, el cual es de 638,43 \$/g, este es el precio que se toma como referencia para calcular el precio minorista, mayorista y fabricante.

En base a lo analizado anteriormente, es importante la proyección de los precios. En este caso no se aplica un método estadístico como en las proyecciones previas, se estima la inflación optimista y pesimista del país en los próximos cinco años y se calcula el precio de venta considerando el precio al que se venderá el producto al primer intermediario.

Tabla 8.11: Proyección optimista y pesimista de los precios.

Año	Inflación optimista (%)	Precio optimista (\$)	Inflación pesimista (%)	Precio pesimista (\$)
2021	38,00	451,08	36,00	444,54
2022	40,00	572,03	34,00	547,51
2023	42,00	580,20	32,00	539,34
2024	44,00	588,37	30,00	531,17
2025	46,00	596,54	28,00	523,00

Fuente: Evaluación de proyectos (2013)



Figura 8.4: Proyección optimista y pesimista de precios
Fuente: Evaluación de proyectos (2013)

ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN

La comercialización es parte vital en el funcionamiento de una empresa, se define 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 la simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor, es decir, una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuado, para dar al consumidor la satisfacción que espera con la compra.

Por lo general ninguna empresa se encuentra capacitada para vender todos los productos directamente al consumidor final, es por ello que tiene que pasar por los intermediarios, que son los encargados de transferir el producto de la empresa productora al consumidor final.

Entre el productor y el consumidor final existen varios intermediarios, cada uno con ganancia de 25,00-30,00 % del precio de adquisición del producto.

Canales de distribución: Un canal de distribución se define como la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, aunque se detiene en varios puntos de esa trayectoria. En cada intermediario o punto en el que se detenga esa trayectoria existe un pago o transacción, además de un intercambio de información. El productor siempre trata de elegir el canal más ventajoso desde todos los puntos de vista.

Existen dos tipos de productores claramente diferenciados: los de consumo en masa y los de consumo industrial.

- Canales para productos de consumo popular:
 - Productores-consumidores: este canal es la vía más corta, simple y rápida. Se utiliza cuando el consumidor acude directamente a la fábrica a comprar los productos; también incluye las ventas por correo.
 - Productores-minoristas-consumidores: es un canal muy común, y la fuerza se adquiere al entrar en contacto con más minoristas que exhiban y vendan los productos.
 - Productores-mayoristas-minoristas-consumidores: el mayorista entra como auxiliar al comercializar productos más especializados.
 - Productores-agentes-mayoristas-minoristas-consumidores: aunque es el canal más indirecto, es el más utilizado por empresas que venden sus productos a cientos de km de su sitio de origen.

- Canales para productos industriales:
 - Productor-usuario industrial: se usa cuando el fabricante considera que la venta requiere atención personal al consumidor.
 - Productor-distribuidor industrial-usuario industrial: el distribuidor es el equivalente al mayorista. El canal se usa para vender productos solo de uso industrial.
 - Productor-agente-distribuidor-usuario industrial: es la misma situación del canal productores-agentes-mayoristas-minoristas-consumidores, es decir, se usa para realizar ventas en lugares muy alejados.

Todas las empresas siempre utilizan más de un canal de distribución.

La empresa combina el uso de canales productores-mayoristas-minoristas-consumidores y productores-agentes-mayoristas-minoristas-consumidores, ya que esto incentiva las compras por medio de marketing y publicidad y se ve reflejado en la demanda del producto.

CONCLUSIONES

Luego de analizar las variables macroeconómicas, la oferta y demanda, los precios y el mercado competidor se llegó a la conclusión que la DPI dio como resultado un valor de 449,45 t/d del producto y considerando que la empresa puede absorber un 5,00 % de esa DPI, el volumen de producción es de 22,00 t/d de harina integral de algarroba.

UNIDAD N° 9: BALANCE DE MASA Y ENERGIA

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ BALANCE DE MASA Y ENERGIA
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

En la siguiente unidad se realiza el cálculo de balance de masa y energía del proceso productivo, separándolo por etapas, teniendo en cuenta que en la unidad anterior correspondiente al estudio de mercado se obtuvo un volumen de producción de 22,00 t/d. Como la planta trabaja de lunes a viernes dos turnos de 8 h cada uno, la producción es de 1.375,00 kg/h, lo cual permite realizar los cálculos necesarios para saber la cantidad de materia prima que ingresa.

BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

Un balance de materia es un procedimiento que se utiliza para contabilizar los flujos de la materia que entra y sale de un proceso. Está basado en la ley de conservación de la masa, la cual se resume como: "La masa no se crea ni se destruye, solo se transforma".

Es clave para determinar la capacidad de cada equipo y con ello, su posible dimensionamiento y la superficie que ocupa.

La ecuación general para el balance de masa es:

$$\textit{Entrada} + \textit{Generación} - \textit{Salida} - \textit{Consumo} = \textit{Acumulación}$$

Cuando no existe acumulación, la ecuación se transforma en:

$$\textit{Entrada} + \textit{Generación} = \textit{Salida} + \textit{Consumo}$$

Cuando no existe reacción química, es decir, cuando no se genera ni consume un compuesto, la ecuación se transforma en:

$$\textit{Entrada} = \textit{Salida}$$

Conociendo la producción diaria y el rendimiento del proceso (η_t) considerado 42,00 %, se determina la cantidad de materia prima que ingresa a la primera etapa.

$$\eta_t = \frac{\text{Peso de la producción diaria}}{\text{Peso de la materia prima}}$$

$$0,42 = \frac{1.375,00 \frac{kg}{h}}{MP}$$

$$MP = 3.273,81 \frac{kg}{h} \approx 3.280,00 \frac{kg}{h}$$

Se establece que la cantidad de materia prima que se requiere para cumplir con la producción es de 3.280,00 kg/h.

A. ETAPA 1: RECEPCIÓN Y SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima llega a la planta industrial en bolsones de polipropileno de 1.600,00 kg. La recepción se lleva a cabo en el depósito de materia prima y se almacenan las mismas en un lugar seco, oscuro y ventilado.

En la selección se descarta aproximadamente el 30,00 % de los frutos recolectados, lo cual corresponde a un caudal de pérdidas de 984,00 kg/h.

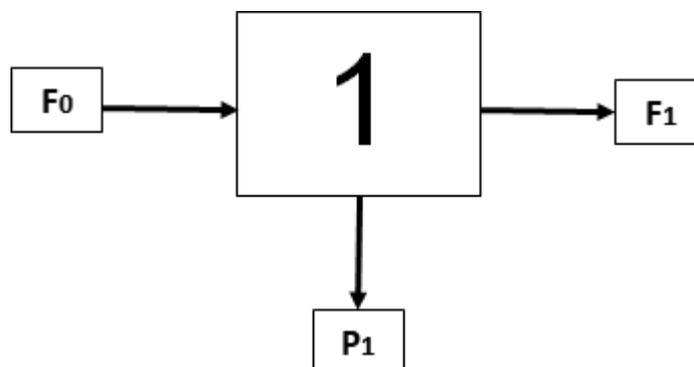


Tabla 9.1: Variables que intervienen en la etapa 1.

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
F_0	Flujo másico de algarroba que ingresa	3.280 kg/h
x_0	Fracción másica de agua de algarroba que ingresa	0,14
F_1	Flujo másico de algarroba que sale	
x_1	Fracción másica de agua de algarroba que sale	0,14
P_1	Pérdidas por impurezas que sale	984 kg/h

Balance de masa total:

$$F_0 = F_1 + P$$

$$3.280,00 \frac{kg}{h} = F_1 + 984,00 \frac{kg}{h}$$

$$F_1 = 2.296,00 \frac{kg}{h}$$

B. ETAPA 2: PRESECADO

La transferencia de masa ocurre cuando el sólido pierde humedad y la transferencia de calor se verifica cuando el medio ambiente (aire) entrega calor al sólido, el que se emplea en la evaporación del agua que se va incorporando al aire a medida que transcurre el proceso de secado. Una de las formas usuales de secado consiste en hacer circular una corriente de aire caliente por sobre el material a secar (U-cursos,2007, p.1)

En este tratamiento se busca disminuir la humedad inicial, que corresponde a 14,00 %, hasta llegar a un valor de 12,00 % de humedad para evitar el desarrollo de microorganismos y/o interrumpir el ciclo biológico de los brúquidos que han pasado la selección.

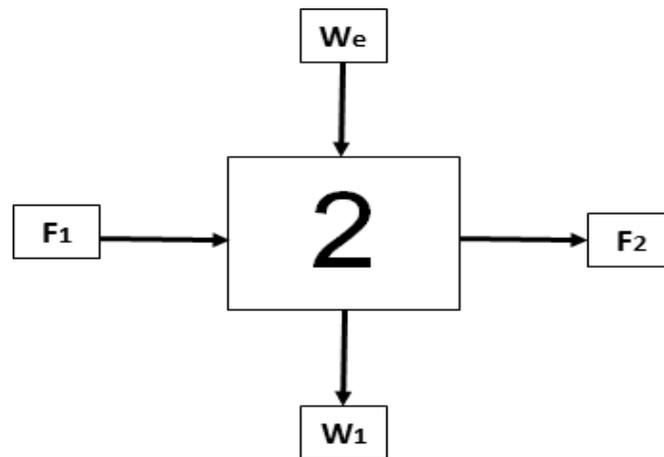


Tabla 9.2: Variables que intervienen en la etapa 2

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
F_1	Flujo másico de algarroba que ingresa	2.296,00 kg/h
x_1	Fracción másica de agua de algarroba que ingresa	0,14
F_2	Flujo másico de algarroba que sale	
x_2	Fracción másica de agua de algarroba que sale	0,12
W_1	Flujo másico de agua que sale	
x_w	Fracción másica de agua que sale	1,00
W_e	Energía térmica necesaria para el presecado	

Balance de masa total:

$$F_1 = F_2 + W_1$$

$$2.296,00 \frac{kg}{h} = F_2 + W_1$$

$$2.296,00 \frac{kg}{h} - F_2 = W_1$$

Balance de masa parcial:

$$F_1 \times x_1 = F_2 \times x_2 + W \times x_w$$

$$2.296,00 \frac{kg}{h} \times 0,14 = F_2 \times 0,12 + W_1 \times 1,00$$

$$321,44 \frac{kg}{h} = F_2 \times 0,12 + \left(2.296,00 \frac{kg}{h} - F_2 \right) \times 1,00$$

$$321,44 \frac{kg}{h} = 2.296,00 \frac{kg}{h} - F_2 \times 0,88$$

$$F_2 = 2.243,82 \frac{kg}{h}$$

A partir de este valor, se obtiene el flujo de W_1 :

$$W_1 = 2.296,00 \frac{kg}{h} - 2.243,82 \frac{kg}{h}$$

$$W_1 = 52,18 \frac{kg}{h}$$

A continuación, se calcula el calor necesario a suministrar al sólido y al agua contenida en este. Para ello, se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q_T = Q_G + Q_W + Q_P$$

Donde:

- Q_T : calor total, en kcal/h
- Q_G : calor para suministrar al sólido, en kcal/h
- Q_W : calor para suministrar al agua contenida en el alimento, en kcal/h
- Q_P : pérdidas de calor, en kcal/h

Para calcular el primer calor, se tiene en cuenta que la temperatura de ingreso de la algarroba al secador es de 25,00 °C y la temperatura de salida se considera un 10,00 % inferior a la temperatura de ingreso de aire caliente, la cual es de 60,00 °C. Se considera el calor específico del cacao, debido a su similitud.

Tabla 9.3: Variables que intervienen en el cálculo de Q_G en la etapa 2

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
F_1	Flujo másico de algarroba que ingresa	2.296,00 kg/h
C_p	Calor específico del fruto de algarroba	0,35 kcal/kg °C ⁷
T_s	Temperatura de salida de la algarroba	54,00 °C
T_E	Temperatura de entrada de la algarroba	25,00 °C

Balance de energía:

$$Q_G = F_1 \times C_p \times (T_s - T_E)$$

$$Q_G = 2.296,00 \frac{kg}{h} \times 0,35 \frac{kcal}{kg \text{ } ^\circ C} \times (54,00 - 25,00)^\circ C$$

$$Q_G = 23.304,40 \frac{kcal}{h}$$

Luego se calcula el segundo calor:

Tabla 9.4: Variables que intervienen en el cálculo de Q_w en la etapa 2

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
W_1	Flujo másico de agua que sale	52,18 kg/h
C_{pV}	Calor específico del vapor	0,45 kcal/kg °C ⁸
λ_v	Calor latente de vaporización del agua	600,00 kcal/kg ⁹
T_s	Temperatura de salida de la algarroba	54,00 °C
T_E	Temperatura de entrada de la algarroba	25,00 °C

$$Q_w = W_1 \times C_p \times (T_s - T_E) + W_1 \times \lambda_v$$

$$Q_w = 52,18 \frac{g}{h} \times 0,45 \frac{kcal}{kg \text{ } ^\circ C} \times (54,00 - 25,00)^\circ C + 52,18 \frac{kg}{h} \times 600,00 \frac{kcal}{h}$$

⁷ <https://es.scribd.com/document/367111812/Calores-especificos-pdf>

⁸ <https://www.slideserve.com/dante-martinez/calor-y-temperatura>

⁹ <https://brainly.lat/tarea/5936946>

$$Q_W = 31.988,95 \frac{kcal}{h}$$

Y por último se calculan las pérdidas, las cuales se consideran un 20,00 % de la suma de los calores calculados anteriormente.

$$Q_P = 0,20 \times (Q_G + Q_W)$$

$$Q_P = 0,20 \times (23.304,40 + 31.988,95) \frac{kcal}{h}$$

$$Q_P = 11.058,67 \frac{kcal}{h}$$

Por lo tanto, el calor necesario para realizar la operación de pre-secado se detalla a continuación:

$$Q_T = Q_G + Q_W + Q_P$$

$$Q_T = 23.304,40 \frac{kcal}{h} + 31.988,95 \frac{kcal}{h} + 11.058,67 \frac{kcal}{h}$$

$$Q_T = 66.352,02 \frac{kcal}{h}$$

C. ETAPA 3: LAVADO DE LOS FRUTOS SELECCIONADOS

Los frutos seleccionados se lavan en una lavadora, con una solución diluida de hipoclorito de sodio (agua/lavandina), según lo requerido para una correcta desinfección, que corresponden a 1,00 mL por cada L de agua. Estimamos que el valor de humedad con el que sale el flujo de algarroba corresponde al 15,00 %.

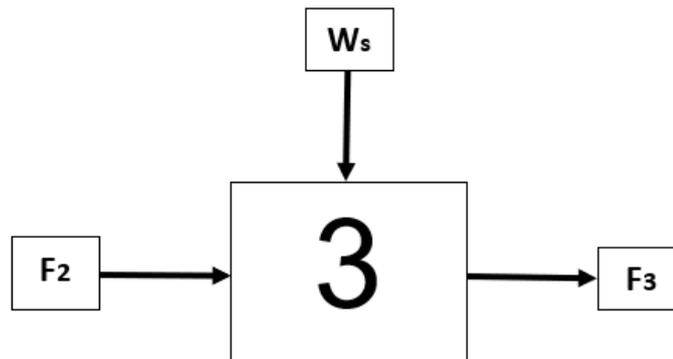


Tabla 9.5: Variables que Intervienen en la etapa 3

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
F_2	Flujo másico de algarroba que ingresa	2.243.82 kg/h
x_2	Fracción másica de agua de algarroba que ingresa	0,12
F_3	Flujo másico de algarroba que ingresa	
x_3	Fracción másica de agua de algarroba que sale	0,15
W_s	Flujo másico de solución agua/lavandina que ingresa	
x_w	Fracción másica de agua que ingresa	0,999
x_{hs1}	Fracción másica de hipoclorito de sodio que ingresa	0,001
x_{hs2}	Fracción másica de hipoclorito de sodio que sale	

Balance de masa total:

$$F_2 + W_s = F_3$$

$$2.243,82 \frac{kg}{h} + W_s = F_3$$

Balance de masa parcial de agua:

$$F_2 \times x_2 + W_s \times x_w = F_3 \times x_3$$

$$2.243,82 \frac{kg}{h} \times 0,12 + W_s \times 0,999 = \left(2.243,82 \frac{kg}{h} + W_s \right) \times 0,15$$

$$269,26 \frac{kg}{h} + W_s \times 0,999 = 336,57 \frac{kg}{h} + W_s \times 0,15$$

$$W_s \times 0,849 = 67,31 \frac{kg}{h}$$

$$W_s = 79,28 \frac{kg}{h}$$

A partir de este valor, se obtiene el flujo de F_3 :

$$F_3 = 2.243,82 \frac{kg}{h} + 79,28 \frac{kg}{h}$$

$$F_3 = 2.323,10 \frac{kg}{h}$$

Balance de masa parcial de hipoclorito de sodio:

$$W_s \times x_{hs1} = F_3 \times x_{hs2}$$

$$79,28 \frac{kg}{h} \times 0,999 = 2.323,10 \frac{kg}{h} \times x_{hs2}$$

$$x_{hs2} = 0,034$$

D. ETAPA 4: SECADO

Esta etapa se realiza inmediatamente después del lavado para facilitar la molienda, evitar la aglomeración de la harina y el atascamiento en la etapa posterior. Tiene como objetivo disminuir el contenido de humedad de los frutos hasta llegar 8,00 %.

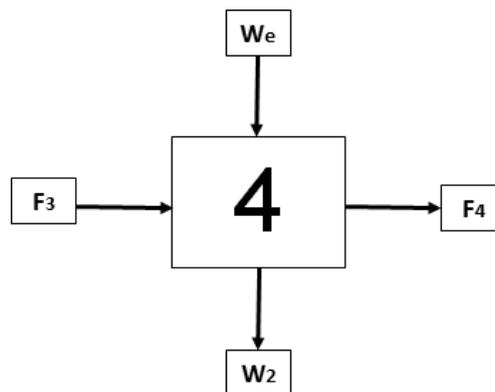


Tabla 9.6: Variables que intervienen en la etapa 4

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
F_3	Flujo másico de algarroba que ingresa	2.323,10 kg/h
x_3	Fracción másica de agua de algarroba que ingresa	0,15

F_4	Flujo másico de algarroba que sale	
x_4	Fracción másica de agua de algarroba que sale	0,08
W_2	Flujo másico de agua que sale	
x_w	Fracción másica de agua que sale	1,00
W_e	Energía térmica necesaria para el secado	

Balance de masa total:

$$F_3 = W_2 + F_4$$

$$2.323,10 \frac{kg}{h} - W_2 = F_4$$

Balance de masa parcial de agua:

$$F_3 \times x_3 = W_2 \times x_w + F_4 \times x_4$$

$$2.323,10 \frac{kg}{h} \times 0,15 = W_2 \times 1 + \left(2.323,10 \frac{kg}{h} - W_2\right) \times 0,08$$

$$348,46 \frac{kg}{h} = W_2 \times 1 + 185,85 \frac{kg}{h} - W_2 \times 0,08$$

$$162,61 \frac{kg}{h} = W_2 \times 0,92$$

$$W_2 = 176,75 \frac{kg}{h}$$

A partir de este valor, se obtiene el flujo de F_4 :

$$F_4 = 2.323,10 \frac{kg}{h} - 176,75 \frac{kg}{h}$$

$$F_4 = 2.146,35 \frac{kg}{h}$$

A continuación, se calcula el calor necesario a suministrar al sólido y al agua contenida en este. Para ello, se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q_T = Q_G + Q_W + Q_P$$

Donde:

- Q_T : calor total, en kcal/h
- Q_G : calor para suministrar al sólido, en kcal/h
- Q_W : calor para suministrar al agua contenida en el alimento, en kcal/h
- Q_P : pérdidas de calor, en kcal/h

Para calcular el primer calor, se tiene en cuenta que la temperatura de ingreso de la algarroba al secador es de 25,00 °C y la temperatura de salida se considera un 10,00 % inferior a la temperatura de ingreso de aire caliente, la cual es de 60,00 °C.

Tabla 9.7: Variables que intervienen en el cálculo de Q_G en la etapa 4

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
F_3	Flujo másico de algarroba que ingresa	2.323,10 kg/h
C_p	Calor específico del fruto de algarroba	0,35 kcal/kg °C ⁷
T_s	Temperatura de salida de la algarroba	54,00 °C
T_E	Temperatura de entrada de la algarroba	25,00 °C

$$Q_G = F_3 \times C_p \times (T_s - T_E)$$

$$Q_G = 2.323,10 \frac{kg}{h} \times 0,35 \frac{kcal}{kg \cdot ^\circ C} \times (54,00 - 25,00)^\circ C$$

$$Q_G = 23.579,46 \frac{kcal}{h}$$

Luego se calcula el segundo calor:

Tabla 9.8: Variables que intervienen en el cálculo de Q_w en la etapa 4

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
W_2	Flujo másico de agua que sale	176,75 kg/h

C_{PV}	Calor específico del vapor	0,45 kcal/kg °C ⁸
λ_V	Calor latente de vaporización del agua	600,00 kcal/kg ⁹
T_S	Temperatura de salida de la algarroba	54,00 °C
T_E	Temperatura de entrada de la algarroba	25,00 °C

$$Q_W = W_2 \times C_P \times (T_S - T_E) + W_2 \times \lambda_V$$

$$Q_W = 176,75 \frac{kg}{h} \times 0,45 \frac{kcal}{kg \text{ } ^\circ C} \times (54,00 - 25,00)^\circ C + 176,75 \frac{kg}{h} \times 600,00 \frac{kcal}{h}$$

$$Q_W = 108.356,59 \frac{kcal}{h}$$

Y por último se calculan las pérdidas, las cuales se consideran un 20,00 % de la suma de los calores calculados anteriormente.

$$Q_P = 0,20 \times (Q_G + Q_W)$$

$$Q_P = 0,20 \times (23.579,46 + 108.356,59) \frac{kcal}{h}$$

$$Q_P = 26.387,21 \frac{kcal}{h}$$

Por lo tanto, el calor necesario para realizar la operación de secado se detalla a continuación:

$$Q_T = Q_G + Q_W + Q_P$$

$$Q_T = 23.579,46 \frac{kcal}{h} + 108.356,59 \frac{kcal}{h} + 26.387,21 \frac{kcal}{h}$$

$$Q_T = 158.323,26 \frac{kcal}{h}$$

E. ETAPA 5: MOLIENDA

En esta etapa, se utiliza un molino pulverizador de acero inoxidable, el cual genera una trituración más controlada pudiendo ajustarse a los requerimientos del tamaño del material de salida, que debe ser menor a 0,15 mm.

En esta operación existe una merma igual al 1,00 % de la materia prima, lo cual corresponde a un flujo de 21,46 kg/h.

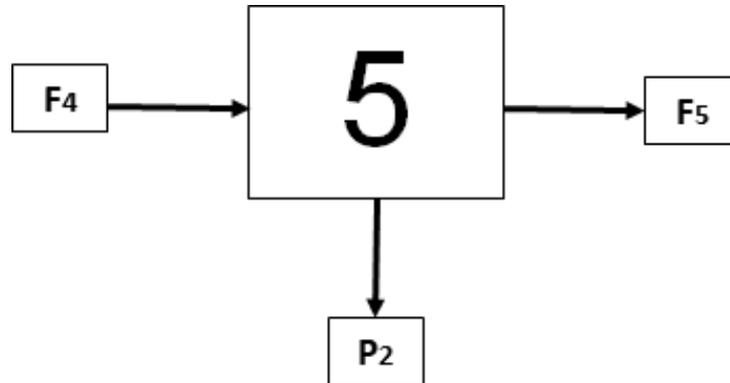


Tabla 9.9: Variables que Intervienen en la etapa 5.

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
F ₄	Flujo másico de algarroba que ingresa	2.146,35 kg/h
x ₄	Fracción másica de agua de algarroba que ingresa	0,08
F ₅	Flujo másico de algarroba que sale	
x ₅	Fracción másica de agua de algarroba que sale	0,08
P ₂	Pérdidas	21,46 kg/h

Balance de masa total:

$$F_4 = F_5 + P_2$$

$$2.146,35 \frac{kg}{h} = F_5 + 21,46 \frac{kg}{h}$$

$$F_5 = 2.124,89 \frac{kg}{h}$$

F. ETAPA 6: TAMIZADO

Con el cernido se separa la harina del afrecho. Se utiliza un tamizador vibratorio con el fin de separar la harina fina, la cual debe contar con un tamaño de partícula menor a 0,15 mm.

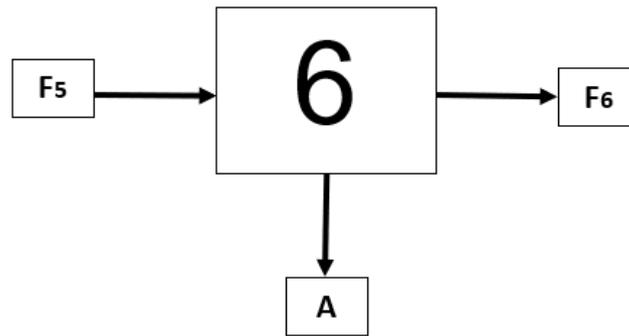


Tabla 9.10: Variables que Intervienen en la etapa 6.

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
F ₅	Flujo másico de algarroba que ingresa	2.124,89 kg/h
x ₅	Fracción másica de agua de algarroba que ingresa	0,08
F ₆	Flujo másico de algarroba que sale	1.375,00 kg/h
x ₆	Fracción másica de agua de algarroba que sale	0,08
A	Afrecho	

Balance de masa total:

$$F_5 = F_6 + A$$

$$2.124,89 \frac{kg}{h} = 1.375,00 \frac{kg}{h} + A$$

$$A = 749,89 \frac{kg}{h}$$

G. ETAPA 7: ENVASADO Y ETIQUETADO

Se utiliza una envasadora automática y bolsas de polietileno de baja densidad ya impresas con su correspondiente rótulo, las cuales tienen una capacidad de 500 g.

Luego se coloca el número de lote y fecha de vencimiento en las bolsas. Y posteriormente se las envasa en cajas de cartón y se las ordena en pallets para llevar al almacenamiento.

Al no haber operación alguna, el flujo de entrada es igual al de salida,

$$F_6 = F_7.$$



Tabla 9.11: Variables que Intervienen en la etapa 7.

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
F ₆	Flujo másico de algarroba que ingresa	1.375,00 kg/h
x ₆	Fracción másica de agua de algarroba que ingresa	0,08
F ₇	Flujo másico de algarroba que sale	1.375,00 kg/h
x ₇	Fracción másica de agua de algarroba que sale	0,08

A continuación, se determina el número de bolsas necesarias para el envasado de harina integral de algarroba producida.

$$N^{\circ} \text{ de bolsas} = \frac{F_7}{0,500 \text{ kg}}$$

$$N^{\circ} \text{ de bolsas} = \frac{1.375,00 \frac{\text{kg}}{\text{h}}}{0,500 \text{ kg}}$$

$$N^{\circ} \text{ de bolsas} = 2.750 \frac{\text{bolsas}}{\text{h}}$$

H. ETAPA 8: ALMACENAMIENTO

Se procede al almacenamiento a temperatura ambiente del producto final, en un depósito que posee ventilación natural.

Al no haber operación alguna, el flujo de entrada es igual al de salida,

$$F_7 = F_8.$$

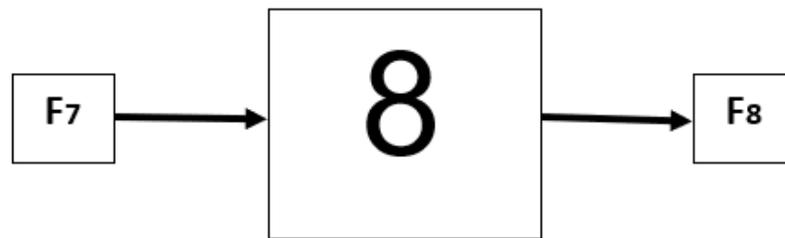


Tabla 9.12: Variables que Intervienen en la etapa 8.

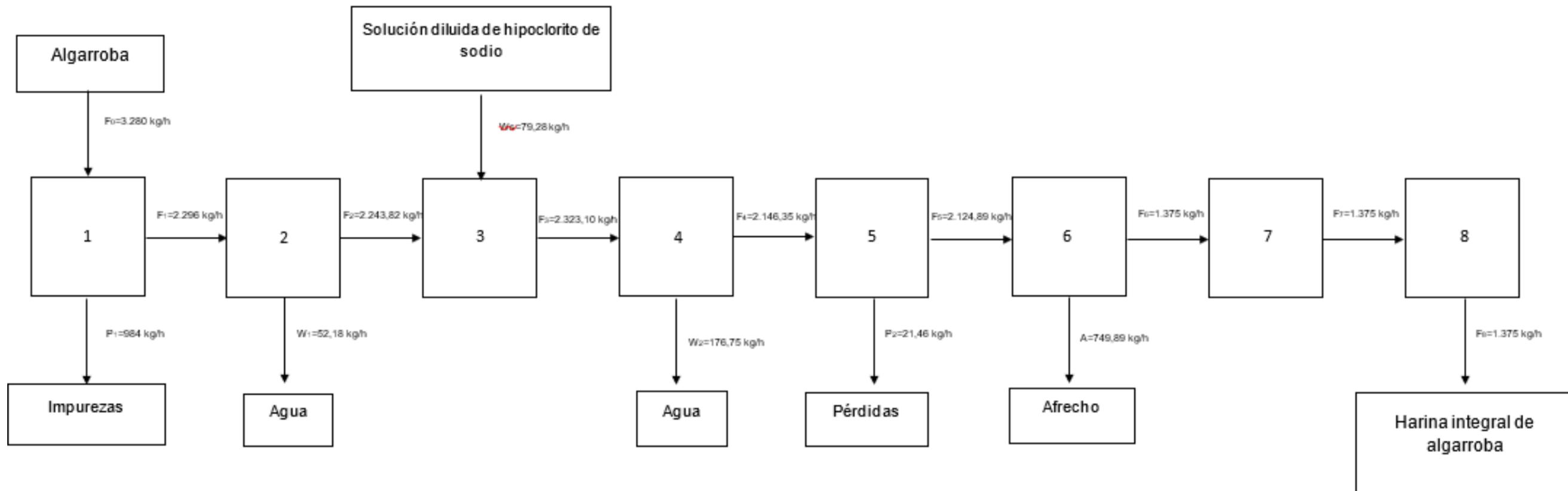
VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
F_7	Flujo másico de algarroba que ingresa	1.375,00 kg/h
x_7	Fracción másica de agua de algarroba que ingresa	0,08
F_8	Flujo másico de algarroba que sale	1.375,00 kg/h
x_8	Fracción másica de agua de algarroba que sale	0,08

CONCLUSIONES

Según lo analizado en esta unidad son necesarios 3.280,00 kg/h de algarroba como materia prima para la obtención de 1.375,00 kg/h de harina integral de algarroba que se pretender producir.

A su vez, se determinó que son necesarias 2.750 bolsas/h para el envasado de la harina.

Los resultados aquí obtenidos son utilizados para la siguiente unidad, correspondiente a cálculo y adopción de equipos principales y accesorios del proceso.



8	Almacenamiento	F ₇	Flujo másico de		
7	Envasado y etiquetado	F ₆	Flujo másico de	A	Afrecho
6	Tamizado	F ₅	Flujo másico de	P ₂	Pérdidas
5	Molienda	F ₄	Flujo másico de	P ₁	Pérdidas por impurezas
4	Secado	F ₃	Flujo másico de	W _s	Flujo másico de solución
3	Lavado de los frutos seleccionados	F ₂	Flujo másico de	W ₂	Flujo másico de agua
2	Pre-secado	F ₁	Flujo másico de	W ₁	Flujo másico de agua
1	Recepción y selección de la materia	F ₀	Flujo másico de	F ₈	Flujo másico de algarroba

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA			PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba	
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		LÁMINA N° 6
ESCALA	Diagrama de balance de masa			

UNIDAD N° 10: CÁLCULO Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES Y ACCESORIOS DE PROCESO

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ CÁLCULO Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES DE PROCESO
- ✓ CÁLCULO Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS ACCESORIOS DE PROCESO
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

En esta unidad se tiene en cuenta los balances de masa y energía correspondientes a cada etapa del proceso realizados en la unidad N° 9, para el cálculo de equipos y accesorios del proceso productivo de harina integral de algarroba. Se detallan las características generales de cada equipo de acuerdo con los requerimientos del proceso.

Tabla 10.1: Equipos principales del proceso.

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD
Recepción y selección de la materia prima	Báscula industrial plataforma	1
Presecado	Secador de cámara KTR 3.400	1
Lavado de frutos seleccionados	Lavadora GEWA 5000 ECO	1
Secado	Secador de cámara KTR 13.250	2
Molienda	Molino pulverizador modelo MVP 600 JUMBO	1
Tamizado	Tamizadora circular Zeus	1
Envasado y etiquetado	Máquina automática de ensanchado vertical para polvo modelo N° 1	1

CÁLCULO Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES DE PROCESO

A. RECEPCIÓN Y SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

A.1 Cálculo de quipos

Se utiliza una balanza para pesar la materia prima necesaria para iniciar el proceso.

A.2 Adopción de equipos

Se selecciona una báscula industrial modelo Pla150x150 con capacidad hasta 2.000,00 kg.



Figura 10.1: Báscula industrial plataforma.
Fuente: <https://www.mavincolombia.com/>

A.2.1. Características generales

- Marca: Moresco
- Modelo: Pla150x150
- Clase: III
- Capacidad: 2.000,00 kg
- División: 1,00 kg
- Escala Verificación: 2,00 kg
- Batería: 6,00 V
- Dimensiones: 150,00 x 150,00 x 12,00 cm

B. PRESECADO

En este tratamiento se busca disminuir la humedad inicial, que corresponde a 14,00 %, hasta llegar a un valor de 12,00 % de humedad, utilizando un secador

de bandejas o de armario. Las bandejas se ubican dentro de un compartimento del secador donde son expuestas al aire caliente. El secado se realiza por convección forzada ya que cuenta con un ventilador y una serie de resistencias eléctricas que permiten generar aire caliente el cual es llevado a través de la sección de bandejas.

B.1 Cálculo de equipos

A esta etapa ingresa un caudal másico de 2.296,00 kg/h de algarroba a 25,00°C y sale con una temperatura de 54,00 °C.

Considerando el cálculo de calor necesario para llevar a cabo esta etapa que se realizó en la unidad anterior, se calcula la potencia que debe tener el equipo.

$$Pot = 66.352,02 \frac{kcal}{h} \times 0,001163 kW$$

$$Pot = 77,17 kW$$

B.2 Adopción de equipos

De acuerdo con el cálculo realizado anteriormente, se selecciona un secador modelo KTR 12.300 con potencia de 90,00 kW.



Figura 10.2: Secador de cámara KTR 3.400
Fuente: <https://nabertherm.com/en>

Modelo	T _{máx} °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas ² en mm			Potencia calorífica en kW ¹	Conexión eléctrica*
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.		
KTR 1000	260	1000	1000	1000	1000	1820	1430	1890	18	trifásica
KTR 1500	260	1000	1000	1500	1500	1820	1430	2390	18	trifásica
KTR 2000	260	1100	1500	1200	2000	1920	1930	2090	18	trifásica
KTR 2300	260	1250	1250	1500	2300	2120	1680	2460	27	trifásica
KTR 3100	260	1250	1250	2000	3100	2120	1680	2960	27	trifásica
KTR 3400	260	1500	1500	1500	3400	2370	1930	2460	45	trifásica
KTR 4500	260	1500	1500	2000	4500	2370	1930	2960	45	trifásica
KTR 4600	260	1750	1750	1500	4600	2620	2175	2480	45	trifásica
KTR 6000	260	2000	2000	1500	6000	2870	2430	2460	54	trifásica
KTR 6125	260	1750	1750	2000	6125	2620	2175	2980	45	trifásica
KTR 6250	260	1250	2500	2000	6250	2120	3035	2960	54	trifásica
KTR 8000	260	2000	2000	2000	8000	2870	2430	2960	54	trifásica
KTR 8000	260	1600	3000	2000	8000	2400	3670	3030	72	trifásica
KTR 12300	260	1750	3500	2000	12300	2620	4350	2980	90	trifásica
KTR 13250	260	1250	3000	2000	13250	2120	4170	2900	108	trifásica
KTR 16000	260	2000	4000	2000	16000	2870	4850	2960	108	trifásica
KTR 21300	260	2650	3550	2300	21300	3600	4195	3380	108	trifásica
KTR 22500	260	2000	4500	2500	22500	3140	5400	3500	108	trifásica

Figura 10.3: Modelos y características técnicas.
Fuente: <https://nabertherm.com/en>

B.2.1. Características generales

- Calentamiento eléctrico (a través de un registro de tiro con radiadores de cromo acero integrados).
- Aislamiento en lana mineral de alta calidad y, por ello, temperatura de las paredes externas < 25,00 °C sobre la temperatura ambiente.
- Gran intercambio de aire para agilizar el proceso de secado.

- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga.
- Controlador táctil B500 (5 programas con 4 segmentos cada uno).
- Sistemas de soplado para un enfriamiento más rápido con control manual o motorizado de las válvulas de salida de aire.
- Apertura y cierre programados de las válvulas de salida de aire.
- Circulación regulable del aire, conveniente en procesos con carga ligera o delicada.
- Mirilla e iluminación de la cámara del horno.
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control.

C. LAVADO DE FRUTOS SELECCIONADOS

Los frutos seleccionados se lavan en una lavadora, con una solución diluida de hipoclorito de sodio (agua/lavandina), según lo requerido para una correcta desinfección. Este tratamiento asegura la higienización de la materia prima y la resguarda de olores y sabores extraños.

C.1 Adopción de equipo

Considerando que el caudal que ingresa a la lavadora es de 2.243,82 kg/h, se selecciona la lavadora GEWA 5.000 ECO, con una capacidad de hasta 4.000,00 kg/h, que cuenta con salida por vibración para eliminar previamente el agua en exceso del producto.

Tanto los productos que flotan como aquellos que se hunden son transportados a través del tanque mediante el sistema de lavado helicoidal con un movimiento en espiral. Al final del tanque de lavado, el agua sobrepasa la tina y el producto es transportado hacia la salida por vibración y rociado con agua limpia.

El agua fluye a través de un filtro hacia el tanque de bombeo, desde donde es bombeada de regreso al tanque de lavado para ser reutilizada.



Figura 10.4: Lavadora GEWA 5000 eco
Fuente: <https://www.kronen.eu/es/>

Potencia eléctrica	Potencia	11,2 kW / 11 kW (salida V / salida B)
	Tensión	3-400 V N/PE
	Frecuencia	50 Hz
Agua	Conexión de agua limpia	2 x 3/4 pulgadas (acoplamiento GEKA)
	Salida de agua	2 x 2"
	Volumen total	840 l
Medidas	L x An x Al	4813 x 1291 x 1537 mm / 5065 x 1549 x 1537 mm (salida V / salida B)
	Peso	742 kg / 900 kg (salida V / salida B)
	Altura de entrada/carga	1103 mm
	Altura de salida/descarga	762 mm / 710 mm (salida V / salida B)

Figura 10.5: Datos técnicos de la lavadora
Fuente: <https://www.kronen.eu/es/>

C.1.1. Características generales

- Modelo ECO de menor coste de gran capacidad: con sistema de lavado helicoidal efectivo y cuidadoso.
- El sistema de lavado helicoidal da versatilidad a la máquina y permite ahorrar espacio.
- Reducción del consumo de agua con resultados de lavado perfectos
- Separación ideal de partículas.
- Es posible lavar, desinfectar, mezclar y enjuagar en una máquina.

D. SECADO

Esta etapa se realiza inmediatamente después del lavado para facilitar la molienda, evitar la aglomeración de la harina y el atascamiento en la etapa posterior. Además, se aprovecha esta instancia de secado como método físico para inactivar microorganismos e insectos, y al disminuir el contenido de humedad de los frutos, se dificultará la proliferación de nuevos microorganismos.

Nuevamente se hace uso de un secador de bandejas, en el cual se busca disminuir la humedad de las vainas hasta 8,00 %.

D.1 Cálculo de equipos

A esta etapa ingresa un caudal másico de 2.323,10 kg/h de algarroba a 25,00°C y sale con una temperatura de 54,00 °C.

Considerando el cálculo de calor necesario para llevar a cabo esta etapa que se realizó en la unidad anterior, se calcula la potencia que debe tener el equipo.

$$Pot = 158.323,26 \frac{kcal}{h} \times 0,001163 kW$$

$$Pot = 184,13 kW$$

D.2 Adopción de quipos

Dado que la potencia es elevada, se seleccionan dos secadores modelo KTR 13.250 con potencia de 108,00 kW.



Figura 10.6: Secador de cámara KTR 13.250
Fuente: <https://nabertherm.com/en>

Modelo	T _{máx} °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas ² en mm			Potencia calórica en kW ¹	Conexión eléctrica*
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.		
KTR 1000	260	1000	1000	1000	1000	1820	1430	1890	18	trifásica
KTR 1500	260	1000	1000	1500	1500	1820	1430	2390	18	trifásica
KTR 2000	260	1100	1500	1200	2000	1920	1930	2090	18	trifásica
KTR 2300	260	1250	1250	1500	2300	2120	1680	2460	27	trifásica
KTR 3100	260	1250	1250	2000	3100	2120	1680	2960	27	trifásica
KTR 3400	260	1500	1500	1500	3400	2370	1930	2460	45	trifásica
KTR 4500	260	1500	1500	2000	4500	2370	1930	2960	45	trifásica
KTR 4600	260	1750	1750	1500	4600	2620	2175	2480	45	trifásica
KTR 6000	260	2000	2000	1500	6000	2870	2430	2460	54	trifásica
KTR 6125	260	1750	1750	2000	6125	2620	2175	2980	45	trifásica
KTR 6250	260	1250	2500	2000	6250	2120	3035	2960	54	trifásica
KTR 8000	260	2000	2000	2000	8000	2870	2430	2960	54	trifásica
KTR 9000	260	1500	3000	2000	9000	2490	3870	2920	72	trifásica
KTR 12300	260	1750	3500	2000	12300	2620	4350	2980	90	trifásica
KTR 13250	260	1250	5000	2000	13250	2120	6170	2960	108	trifásica
KTR 16000	260	2000	4000	2000	16000	2870	4850	2960	108	trifásica
KTR 21300	260	2650	3550	2300	21300	3600	4195	3380	108	trifásica
KTR 22500	260	2000	4500	2500	22500	3140	5400	3500	108	trifásica

Figura 10.7: Modelos y características técnicas
Fuente: <https://nabertherm.com/en>

D.2.1. Características generales

- Calentamiento eléctrico (a través de un registro de tiro con radiadores de cromo acero integrados).
- Aislamiento en lana mineral de alta calidad y, por ello, temperatura de las paredes externas < 25,00 °C sobre la temperatura ambiente.
- Gran intercambio de aire para agilizar el proceso de secado.
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga.
- Controlador táctil B500 (5 programas con 4 segmentos cada uno).
- Sistemas de soplado para un enfriamiento más rápido con control manual o motorizado de las válvulas de salida de aire.
- Apertura y cierre programados de las válvulas de salida de aire.
- Circulación regulable del aire, conveniente en procesos con carga ligera o delicada.
- Mirilla e iluminación de la cámara del horno.
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control.

E. MOLIENDA

En esta etapa, se utiliza un molino pulverizador de acero inoxidable, en el cual la trituration es el resultado de que el producto de alimentación impacta contra la turbina y el revestimiento instalado en la cubierta de la carcasa del molino, dicho producto sale a través del cuerpo hermético a través de la criba o malla.

Este molino genera una trituración más controlada pudiendo ajustarse a los requerimientos del tamaño del material de salida, el cual debe ser menor a 0,15 mm.

E.1 Cálculo de equipos

A esta etapa ingresa un caudal de 2.146,35 kg/h de algarroba. Para esto se utiliza la ecuación propuesta por Bond, la cual es:

$$\frac{P}{\dot{m}} = 0,3162 \times W_i \times \left(\frac{1}{\sqrt{D_{pb}}} - \frac{1}{\sqrt{D_{pa}}} \right)$$

Donde:

- \dot{m} : Caudal másico, en t/h.
- D_{pa} : diámetro del grano antes de la molienda, en mm.
- D_{pb} : diámetro del grano después de la molienda, en mm.
- W_i : Índice de trabajo, indica la tenacidad del material a triturar, en (kWh)/t.

Estimamos que el valor del Índice de trabajo (W_i) es 13,00 kWh/t, debido a que tiene características similares a la algarroba.

$$P = 2,15 \frac{t}{h} \times 0,3162 \times 13,00 \frac{kWh}{t} \times \left(\frac{1}{\sqrt{0,15}} - \frac{1}{\sqrt{100,00}} \right)$$

$$P = 21,93 \text{ kW}$$

Para molienda seca la potencia calculada anteriormente se multiplica por $4/3^{10}$ lo cual queda:

¹⁰ Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. 7ma Edición. Warren L. McCabe, pág. 1032

$$P = 29,24 \text{ kW}$$

E.2 Adopción de equipos

De acuerdo con el cálculo realizado anteriormente, se selecciona un molino pulverizador modelo MPV 600 JUMBO, con una potencia de 60,00 hp que equivalen a 44,76 kW.



Figura 10.8: Molino pulverizador Modelo MVP 600 JUMBO
Fuente: <https://molinosmezcladoras.com.mx/>

Modelo	Motor H.P.	Rendimiento Aproximado KG/HR	Cámara de molienda		Medidas aproximadas (cm)		
			DIÁMETRO "A" (mm)	ANCHO "B" (pulgadas)	Frente, fondo, altura		
MPV 150	3/5	20 a 50	150	3	30X30X50	50x70x140	CON BASE INDUSTRIAL
MPV 250	7.5/10/15	75 a 300	250	4	45X50X80	110x60x160	120X60X190
MPV 400	20/25/30	500 a 1500	400	5	70x70x120	150x70x230	220X85X260
MPV 400 JUMBO	30/40/60	1500 a 2000	400	8	70x90x120	No aplica	250X120X300
MPV 600 JUMBO	60/75/100	2000 a 4000	600	12	90x100x170	No aplica	300X150X360
MPV 800 JUMBO	75/100/150	4000 a 6000	800	16	110x120x200	No aplica	350X200X430

Figura 10.9: Modelos y características técnicas
Fuente: <https://molinosmezcladoras.com.mx/>

E.2.1. Características generales

- Principio de molienda: Sizallamiento, corte y golpe
- Velocidad: de 0-600,00 rpm.
- Turbina de acero inoxidable/acero al carbón.
- Automatización: por medio de PLC.
- Facilidad al cambiar sus piezas y por consiguiente fáciles de limpiar.
- Tolva de carga y descarga con gran capacidad.
- Son molinos herméticos y cuentan con filtros de aire para evitar polvo.

F. TAMIZADO

Con el cernido se separa la harina del afrecho. En el cernido fino, las partículas de semillas pasan al afrecho. Se utiliza un tamizador vibratorio con el fin de separar la harina fina, la cual debe contar con un tamaño de partícula menor a 0,15 mm.

Al tamizado ingresa un caudal de 2.124,89 kg/h, separando el afrecho de la harina integral de algarroba, los cuales tienen un caudal de 749,89 kg/h y 1.375,00 kg/h respectivamente.

F.1 Adopción de equipos

Se selecciona una tamizadora circular Zeus modelo FTI-1500, la cual es ideal para separación granulométricas de sólido/sólido y líquido/sólido.

El fondo dispone de una salida lateral por donde se descarga el producto obtenido, por ende, el proceso de tamizado se automatiza: a medida que el producto va entrando, también va saliendo por las bocas de descarga.

Debido a que el tamaño final de partícula debe ser menor a 0,15 mm, se utiliza un tamiz con abertura efectiva de 0,147 mm que corresponde a una malla N° 100 según la escala de tamices estándar Tyler.



Figura 10.10: Tamizadora circular zeus.
Fuente: <https://filtra.com/>

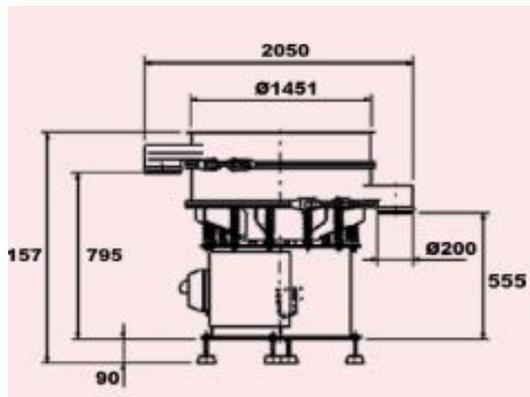


Figura 10.11: Dimensiones de la tamizadora circular
Fuente: <https://filtra.com/>

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
	Tensión (V)	Frec. (Hz)	(r.p.m)	Intensidad (A)	Potencia (Kw)	Peso (Kg)
FTI-1500	400/460	50/60	1500	3.6	2.0	460

Figura 10.12: Dimensiones de la tamizadora circular
Fuente: <https://filtra.com/>

F.1.1. Características generales

- Se fabrica en acero inoxidable AISI 304 o AISI 316.
- Motor de masas excéntricas que genera un movimiento tridimensional facilitando al máximo el tamizado del producto.
- Fondo cónico con salida lateral para descarga de producto.
- Abrazaderas con sistema de cierre rápido.
- Larga vida útil de la malla del tamiz.

G. ENVASADO Y ETIQUETADO

Se utiliza una envasadora automática, en la cual se insertan las bolsas de polietileno de baja densidad ya impresas con su correspondiente rótulo, está diseñada para pesar el producto, llenar la bolsa, imprimir el código, soldar y cortar la bolsa automáticamente, la cual tendrá una capacidad de 500,00 g.

G.1 Adopción de equipos

Debido a que se producen 2.750 bolsas/h, se selecciona una máquina automática de ensanchado vertical para polvo modelo N° 1.



Figura 10.13: Máquina automática de ensanchado vertical para polvo modelo N° 1.
Fuente: mym-machinery.com

G.1.1. Características generales

- Tamaño de la bolsa: ancho 70,00-250,00 mm, longitud 100,00-320,00 mm
- Peso de la bolsa: 10,00-3.000,00 g
- Precisión: $\pm 0,30-1,00$ % según el peso de la bolsa y las propiedades del producto
- Velocidad mecánica: 25-85 bolsas/min
- Potencia total: 5,50 kW

- Peso total: 800,00 kg
- Dimensiones: 1.400,00 x 1.200,00 x 2.600,00 mm
- Fuente de alimentación: 380,00/220,00 V – 50,00/60,00 Hz
- Presión neumática: 588.399,00-784.532,00 Pa
- Cuenta con PLC con pantalla táctil, que puede grabar hasta 100 productos y mostrar el estado operativo de la máquina y los mensajes del operador.

CÁLCULO Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS ACCESORIOS DE PROCESO

Un equipo accesorio es aquel que permite complementar el funcionamiento de los equipos principales, permitiendo trasladar el material en transformación hacia la siguiente operación.

Tabla 10.2: Equipos accesorios del proceso

FUNCIÓN	EQUIPO	CANTIDAD
Transporte de sólidos	Autoelevador eléctrico 3 ruedas	2
	Cinta transportadora motorizada modelo GH2000-600	2
	Elevador de cangilones modelo TH-BBC-2613	2
	Tornillo sinfín con tolva modelo MH-T2	1
	Transporte de rodillos por gravedad (STR-G)	1
Almacenamiento de sólidos	Silo Aéreo Metaljem	1
Otro	Mesada de acero inoxidable	1

A. AUTOELEVADOR

Para el transporte de materia prima que ingresa a la planta hacia el almacenamiento, y además para trasladarla al sector de procesado.

A.1 Adopción de equipo

Se selecciona un auto elevador eléctrico 3 ruedas modelo 8FBE18 que cuenta con una capacidad nominal de carga de 1.750,00 kg.



Figura 10.14: Auto elevador eléctrico 3 Ruedas
Fuente: <https://www.toyota-industries.com.ar/>

A.1.1. Características generales

- Modelo: 8FBE18
- Capacidad nominal de carga (kg): 1.750,00
- Centro de carga (mm): 500,00
- Ancho total (mm): 1.075,00
- Radio de giro exterior (mm): 1.550,00
- Altura al techo (mm): 1.980,00
- Largo (sin uñas) (mm): 1.905,00
- Maniobrabilidad y velocidad superiores.
- Posee frenos de disco enfriados por aceite estándar.

B. MESADA

Se utiliza para la selección de materia prima, separando los frutos sanos y enteros, de hojas, ramitas, frutos dañados y otros materiales extraños.

B.1 Adopción de equipo

Se selecciona una mesada de acero inoxidable marca Brafh, de dimensiones: 1,35 x 0,60 x 0,85 m.



Figura 10.15: Mesada de acero inoxidable
Fuente: <https://www.brafh.com.ar/>

C. SILO

Los frutos que no se encuentran en condiciones para el proceso, se almacenan en un silo para su posterior venta como alimento balanceado a productores de la zona.

C.1 Cálculo de equipo

Sabiendo que el caudal de pérdidas que se descarta en la selección es de 984,00 kg/h y la densidad del fruto de algarroba es aproximadamente 1.200,00 kg/m³ se calcula el caudal volumétrico.

$$Q = \frac{984,00 \frac{kg}{h}}{1.200,00 \frac{kg}{m^3}}$$

$$Q = 0,82 \frac{m^3}{h}$$

Y teniendo en cuenta que se trabaja dos turnos de 8 h, se calcula el volumen:

$$V = 0,82 \frac{m^3}{h} \times 16 h$$

$$V = 13,12 m^3$$

C.2 Adopción de equipos

Se selecciona un silo de acero galvanizado de alta calidad de 20,00 t.



Figura 10.16: Silo Aéreo Metaljem
Fuente: <https://www.agrofy.com.ar/>

C.2.1. Características generales

- Marca: Metaljem
- Carga máxima: 20,00 t
- Material: acero inoxidable
- Diámetro: 3,15 m

- Alto: 4,30 m

D. CINTA TRANSPORTADORA

Se coloca al final de la mesada, transportando los frutos seleccionados que luego caen a una bandeja contenedora.

D.1 Cálculo de equipo

Se calcula la potencia del equipo, teniendo en cuenta que la cinta transporta la carga horizontalmente.

$$Pot = \frac{F \times (L + L_0) \times T}{270}$$

Donde:

- F : factor de fricción, que se asume 0,05.
- L : longitud de la línea de transporte, en m, en este caso 2,00 m.
- L_0 : constante, 30,50 m.
- T : capacidad del sistema de transporte, en t/h, en este caso 2,30 t/h.

$$Pot = 0,014 \text{ HP} = 0,01 \text{ kW}$$

D.2 Adopción de equipo

Se selecciona una cinta transportadora motorizada modelo GH2000-600 con ambas guías laterales.



Figura 10.17: Cinta transportadora motorizada modelo GH2000-600
Fuente: <https://enipack.com/>

D.2.1. Características generales

- Idónea para alimentación automática
- Sistema de transporte: banda motorizada
- Ancho de transporte: 600,00 mm
- Longitud de transporte: 2.000,00 mm.
- Estructura fabricada en Acero
- Pies regulables en altura: de 850,00-1.050,00 mm.
- Configurada con una guía lateral (segunda guía opcional)
- Cuadro eléctrico configurado con: Seta de emergencia, pulsadores marcha/paro, variador de frecuencia para ajustar la velocidad de transporte, relei para intercambiar señales con la máquina confeccionadora.

E. ELEVADOR DE CANGILONES

Se utiliza para transportar los frutos de algarroba pre-secados hacia la lavadora. A la salida de esta etapa, se recoge la algarroba en una bandeja contenedora para luego ser distribuidas manualmente en las bandejas de la secadora.

E.1 Adopción de equipo

Se selecciona un elevador de cangilones de método de alimentación por vibrador modelo TH-BBC-2613.



Figura 10.18: Elevador de cangilones modelo TH-BBC-2613
Fuente: www.mixerjx.com

E.1.1. Características generales

- Modelo: TH-BBC-2613
- Material de la máquina: SUS304
- Medidas: 3.500,00 x 800,00 x 3.200,00 mm
- Eficiencia alimenticia: 4,00-6,00 t/h
- Grosor de la tubería: 2,00 mm
- Fuerza: 2,20 kW
- Voltaje: 220,00/380,00 V CA; 50,00/60,00 Hz.

F. ELEVADOR DE CANGILONES

Se utiliza nuevamente este equipo para transportar la algarroba que sale del secado hacia la etapa de molienda.

F.1 Adopción de equipo

Ídem al punto E.1 de adopción de equipos accesorios del proceso.

G. TORNILLO SINFÍN CON TOLVA

Se utiliza para transportar la harina que sale de la etapa de tamizado hacia la envasadora.

G.1 Adopción de equipo

Se selecciona un tornillo sinfín con tolva modelo MH-T2, con capacidad de hasta 3.000,00 kg/h.



Figura 10.19: Tornillo sinfín con tolva modelo MH-T2
Fuente: <https://es.made-in-china.com/>

G.1.1. Características generales

- Alimentación automática y parada automática.
- Fuente de alimentación: 380,00 V; 50,00 Hz; de 1,50 kW
- Productividad: 1.000,00-3.000,00 kg/h
- El tamaño total: 2.100,00 x 800,00 x 1.950,00 mm

H. CINTA TRANSPORTADORA

Se coloca a la salida de la envasadora para transportar las bolsas, las cuales se colocan manualmente en cajas.

H.1 Cálculo de equipo

Se calcula la potencia del equipo, teniendo en cuenta que la cinta transporta la carga horizontalmente y la capacidad del sistema de transporte es de 1,40 t/h.

$$Pot = \frac{F \times (L + L_0) \times T}{270}$$

$$Pot = 0,01 \text{ kW}$$

H.1.1. Adopción de equipo

Ídem al punto D.2 de adopción de equipos accesorios del proceso.

I. TRANSPORTE DE RODILLOS

Se coloca un transporte de rodillos para trasladar las cajas, las cuales un operario ordena en los pallets y se embalan con film stretch, para luego llevarlos al depósito.

I.1 Adopción de equipo

Se selecciona un transporte de rodillos por gravedad (STR-G) de estructura compacta para todo tipo de cajas.



Figura 10.20: Transporte de rodillos por gravedad (STR-G)
Fuente: <https://www.sinerges.com/>

I.1.1. Características generales

- Diámetro de rodillos de 50,00 mm.
- Rodillos de acero galvanizado.
- Transmisión del movimiento mediante cordón de transmisión.
- Estructura de soporte recta para transferencias de producto manuales.

J. AUTO ELEVADOR

Se utiliza para trasladar los pallets hacia el depósito de almacenamiento.

J.1 Adopción de equipo

Ídem al punto A.1 de adopción de equipos accesorios del proceso.

CONCLUSIONES

Se utilizaron los valores obtenidos en la unidad N° 9 para realizar los cálculos correspondientes a esta unidad con una sobredimensión de 25,00 %, considerando un posible aumento de producción en el futuro.

Se detallan a lo largo de la unidad los equipos principales y accesorios seleccionados, con sus dimensiones, potencias, capacidades, entre otros.

Tabla 10.3: Resumen equipos principales del proceso

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD	POTENCIA (kW)	DIMENSIONES (mm)
Recepción y selección de la materia prima	Báscula industrial plataforma	1,00	-	1.20,000 x 1.200,00 x 150,00
Presecado	Secador de cámara KT R 3.400	1,00	90,00	2.620,00 x 4.350,00 x 2.980,00
Lavado de frutos seleccionados	Lavadora GEWA 5000 ECO	1,00	11,00	4.813,00 x 1.291,00 x 1.537,00
Secado	Secador de cámara KT R 13.250	2,00	108,00	2.120,00 x 6.170,00 x 2.960,00
Molienda	Molino pulverizador modelo MVP 600 JUMBO	1,00	44,76	3.000,00 x 1.500,00 x 3.600,00
Tamizado	Tamizadora circular Zeus	1,00	2,00	2.050,00 x 885,00 x 1.541,00
Envasado y etiquetado	Máquina automática de ensanchado vertical para polvo modelo N° 1	1,00	5,50	1.400,00 x 1.200,00 x 2.600,00

Tabla 10.4: Resumen equipos accesorios del proceso

EQUIPO	CANTIDAD	POTENCIA (kW)	DIMENSIONES (mm)
Auto elevador eléctrico 3 ruedas	2,00	-	1.075,00 x 1.980,00 x 1.905,00
Mesada de acero inoxidable	1,00	-	1.350,00 x 600,00 x 850,00

Silo aéreo metaljem	1,00	-	3.150,00 x 4.300,00
Cinta transportadora motorizada modelo GH2000-600	2,00	0,01	600,00 x 2.000,00 x 850,00
Elevador de cangilones modelo TH-BBC-2613	2,00	2,20	3.500,00 x 800,00 x 3.200,00
Tornillo sinfín con tolva modelo MH-T2	1,00	1,50	2.100,00 x 800,00 x 1.950,00
Transporte de rodillos por gravedad (STR-G)	1,00	-	550,00 x 3.500,00 x 850,00

UNIDAD N° 11: SERVICIOS AUXILIARES

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ AGUA
- ✓ ENERGIA ELÉCTRICA
- ✓ SISTEMA DE CAÑERÍAS
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

Los servicios auxiliares son todos aquellos servicios que cuentan con un sistema de distribución para el total de la planta. Se definen como servicios indispensables para el funcionamiento de los equipos y el proceso.

A lo largo de la unidad se analiza el consumo y distribución, para determinar las cantidades necesarias a utilizar de los diferentes tipos de energía y recursos necesarios para el proceso.

Los servicios requeridos por la planta son los siguientes:

- Agua
- Energía eléctrica

AGUA

El agua se considera como el principal componente de los llamados “servicios auxiliares” en la industria ya que se utiliza ampliamente en sus tres estados.

En la planta elaboradora de harina integral de algarroba, el agua se utiliza para:

- Higiene y consumo humano.
- Limpieza de equipos e instalaciones.
- Riego y red contra incendios.

Es sumamente importante que sea utilizado de forma óptima y que la calidad de la misma sea adecuada para el uso que sea designada.

A. DEFINICIÓN Y CALIDAD

A.1 Agua potable

Según el capítulo XII del CAA, con las denominaciones de agua potable de suministro público y agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico: no debe contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud. Debe presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente. (CAA,2023, p.1)

Las características químicas, físicas y microbiológicas que la misma debe poseer se detallaron en la unidad N° 1.

A.2 Agua subterránea

El agua utilizada para el riego de las zonas parquizadas del predio de la planta industrial no necesariamente debe ser potable, por lo que se puede utilizar agua subterránea para este fin. Debe reunir mínimos requisitos en cuanto a su composición química y microbiológica para evitar daños en el suelo como así también a la flora, fauna y a la comunidad.

El agua utilizada para la red contra incendios debe reunir las mismas condiciones de calidad que la utilizada para el riego; en este caso resulta de particular importancia disponer de un reservorio de agua para combatir incendios, de manera tal que se cuente con caudal y presión suficiente en el momento que sea necesario.

B. CONSUMO

Se calcula el consumo semanal de agua potable y subterránea aproximado, obteniendo el consumo total de agua de la planta, el cual se representa en la lámina N° 7 al final de la unidad.

B.1 Consumo de agua potable

B.1.1. Agua para proceso

El agua de proceso incluye aquellas aguas que intervienen activamente en etapas del proceso.

Tabla 11.1: Consumo de agua potable en el proceso productivo

ETAPA	CONSUMO (L/d)	CONSUMO SEMANAL (L/sem)
Lavado	1.268,48	6.342,40

B.1.2. Limpieza de equipos e instalaciones

La limpieza de las instalaciones y los equipos en una industria alimenticia es de suma importancia, dado que de ella depende la higiene e inocuidad de los productos elaborados. El procedimiento de limpieza de los equipos y las instalaciones se detallan en la unidad N° 5.

La limpieza de las instalaciones se realiza diariamente, la misma implica el lavado de los equipos, del edificio y las oficinas.

Para la limpieza de instalaciones se estima un consumo diario de 10,00 L/m² para la zona edificada, y para la limpieza de equipos se estima un consumo de 100,00 L/d por cada uno.

Tabla 11.2: Consumo de agua potable para limpieza de equipos e instalaciones.

EQUIPO	CONSUMO (L/d)	CONSUMO SEMANAL (L/sem)
Secador de cámara	100,00	500,00
Lavadora	100,00	500,00
Secador de cámara	100,00	500,00
Secador de cámara	100,00	500,00
Molino pulverizador	100,00	500,00
Tamizadora circular	100,00	500,00
Edificio de administración	1.031,60	5.158,00
Edificio de producción	3.319,60	16.598,00
TOTAL		24.756,00

B.1.3. Higiene y consumo humano

El agua para uso y consumo humano es aquella empleada para beber, higienizarse y preparar alimentos. Es importante que sea inocua para la salud del personal y que su suministro sea continuo.

Según la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad establece que la provisión de agua apta para uso humano debe asegurar en forma permanente una reserva de 50,00 L/d/persona. En la empresa se adopta 2,00 L/d de agua por persona para consumo personal y aproximadamente 25,00 L/d para higiene personal. Teniendo en cuenta que en la empresa trabajan 37 personas, se detalla en la siguiente tabla el consumo semanal.

Tabla 11.3: Consumo de agua potable para higiene y consumo humano.

FINALIDAD	CONSUMO (L/d/persona)	CONSUMO (L/d)	CONSUMO SEMANAL (L/sem)
Higiene	25,00	700,00	3.500,00
Consumo humano	2,00	56,00	280,00
TOTAL			3.780,00

B.1.4. Consumo total de agua potable

La empresa hace uso de agua potable para: higiene y consumo humano, limpieza de equipos e instalaciones y para etapas del proceso, por lo tanto, el consumo total de agua potable es la sumatoria de los consumos, teniendo en cuenta un 5,00 % de pérdidas.

Tabla 11.4: Consumo total semanal de agua potable.

FINALIDAD	CONSUMO (L/sem)
Proceso productivo	6.342,40
Limpieza de equipos e instalaciones	24.756,00
Higiene y consumo humano	3.780,00
Pérdidas	1.743,92
TOTAL	36.622,32

B.2 Consumo de agua subterránea

B.2.1. Riego y Red Contra Incendios

Para el riego de las zonas parquizadas del predio se estima un consumo semanal de 5,00 L/m² y para el agua necesaria para combatir un posible incendio se estiman 10,00 L/m². Se considera un consumo extra por pérdidas u otros usos

que se puedan dar del agua subterránea de 5,00 %. La empresa cuenta con una zona parquizada de 3.257,02 m², y con un área cubierta de 435,12 m².

Tabla 11.5: Consumo de agua subterránea

FINALIDAD	CONSUMO (L/sem)
Riego	16.285,10
Red contra incendios	4.355,00
Pérdidas	1.032,00
TOTAL	21.672,10

B.2.2. Consumo total de agua

Sumando el consumo de agua potable y consumo de agua subterránea, se obtiene el consumo total de agua, el cual se detalla en la siguiente tabla y se puede observar su representación gráfica en la lámina N° 7.

Tabla 11.6: Consumo total semanal de agua.

TIPO	CONSUMO (L/sem)
Agua potable	36.622,32
Agua Subterránea	21.672,10
TOTAL	58.294,42

C. PROVISIÓN

El agua potable se obtiene del Parque Industrial Tucumán, el cual cuenta con los servicios de agua potable que provee SAT. Se instala un tanque de almacenamiento elevado para mantener cierta reserva de agua potable.

El agua subterránea se obtiene a partir de las napas subterráneas mediante una perforación realizada en el predio de la industria. Se utiliza una electrobomba sumergible para la extracción.

C.1 Adopción de equipos

Debido a que el consumo diario de agua potable es de aproximadamente 7.300,00 L, se adopta un tanque vertical de 10.000,00 L de polietileno, de fácil mantenimiento y lavable. Con respecto al agua subterránea, se adopta un tanque vertical de 5.000,00 L, debido a que el consumo diario es de aproximadamente 4.300,00 L, con iguales características al utilizado para agua potable.

C.1.1. Tanques de almacenamiento



Figura 11.1: Tanque de agua
Fuente: <https://www.mercadolibre.com.ar/>

C.1.2. Bomba de extracción de agua subterránea

La bomba tiene como finalidad extraer agua de las napas subterráneas y elevarla al tanque. El agua subterránea en el parque industrial se extrae desde una profundidad aproximada de 20,00 m. Se estima una altura manométrica aproximada de 12,00 m.

Se selecciona una electrobomba sumergible modelo 3SDM130, la cual posee las siguientes características:

- Material de construcción: acero inoxidable.
- Potencia: 0,74 kW
- Caudal medio: 3,00 m³/h.
- Velocidad: 2.820,00 rpm.
- Diámetro interior mínimo: 0,102 m.



Figura 11.2: Electrobonba sumergible
Fuente: <https://www.anauger.com.ar/>

ENERGÍA ELÉCTRICA

La electricidad es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas. La empresa necesita un suministro de energía eléctrica tal, que permita tener en funcionamiento todos los motores eléctricos que llevan adelante el proceso productivo, las luminarias internas y externas de las instalaciones y, además la calefacción, ya que el parque industrial no cuenta con el servicio de gas natural.

A. CONSUMO

Se determina el consumo diario de energía eléctrica, el cual es la suma del consumo de energía de los motores para el funcionamiento de los equipos del proceso, iluminación y calefacción.

A.1 Planilla de motores

Los motores que se emplean tienen voltaje trifásico, excepto aquellos que poseen potencias menores de 0,74 kW, los cuales son monofásicos. El accionamiento de los motores trifásicos es directo para los que poseen potencia menor a 2,24 kW, mientras que para los motores de mayor potencia es del tipo estrella-triángulo. Los motores monofásicos tienen accionamiento directo.

En la lámina N° 10 se muestra la planilla de motores, en donde se detallan los consumos de los equipos en kWh/d. En la planilla se especifica lo siguiente:

- ✓ Número de motor.
- ✓ Equipo que acciona.
- ✓ Características.
- ✓ Potencia.
- ✓ Tipo de arranque.
- ✓ $\cos \Phi$.
- ✓ Horas de funcionamiento.
- ✓ Consumo diario.
- ✓ Intensidad de corriente.
- ✓ Sección.

Para determinar la intensidad de corriente que toma el motor, se utilizan las siguientes ecuaciones, dependiendo si es un sistema trifásico o monofásico.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}U \cos(\varphi)} \text{ (Sistema Trifásico)}$$

$$I = \frac{P}{U \cos(\varphi)} \text{ (Sistema Monofásico)}$$

Tabla 11.7: Variables que intervienen en la intensidad de corriente.

VARIABLE	UNIDAD	SIGNIFICADO
I	A	Intensidad de corriente
U	V	Diferencia de potencial (380,00 V)
P	W	Potencia
n	Adimensional	Rendimiento (0,80)
Cos Φ	Adimensional	Factor de potencia (0,85)

La sección de los conductores de cada motor se determina mediante lo que establece la norma IRAM 2.183. A continuación, se expresan las corrientes admisibles máximas en función de la sección de los conductores.

Sección del conductor de cobre según Norma IRAM 2183	Corriente máxima admisible
mm ²	A
1	9,6
1,5	13
2,5	18
4	24
6	31
10	43
16	59
25	77
35	96
50	116
70	148
95	180
120	207
150	228
185	260
240	290
300	340
400	385

Figura 11.3: Intensidad de corriente admisible
Fuente: Reglamentación Para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA

A.2 Iluminación

Como se mencionó en la unidad N° 5, es necesaria una buena iluminación para lograr un mejor control de las operaciones y favorecer las condiciones de seguridad de la planta. En general, se utilizan tubos fluorescentes dobles, colocando un tubo de luz fría y al lado un tubo de luz cálida que brinda un color cercano a la luz natural.

La intensidad de iluminación media depende de las características del lugar a iluminar y de las actividades que se realizan en el mismo.

Tabla 11.8: Intensidad mínima de iluminación.

SECTOR	VALOR MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (lux)
Oficinas	500
Sala de reuniones	500
Portería	150
Pasillos	100
Baños	100
Cocina	200
Depósitos	100
Laboratorio	540
Sala de producción	500

Fuente: Ley 19.587

A.2.1. Iluminación interior

Para el cálculo de iluminación, basado en el flujo luminoso, se utiliza el “método de las cavidades zonales”, el cual propone la división del local en tres cavidades: cavidad del local, cielorraso y piso.

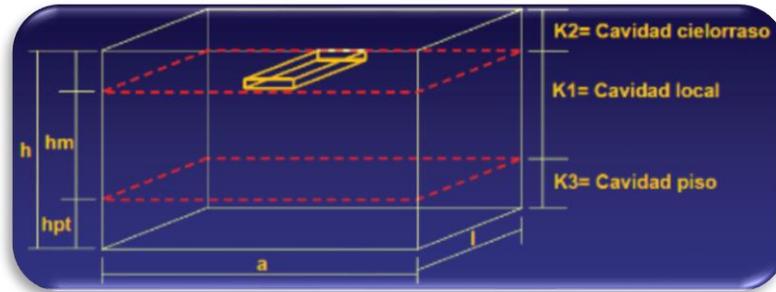


Figura 11.4: Método de las cavidades zonales
 Fuente: <https://www.gruposancorseguros.com/>

Para determinar el número de luminarias se usa la siguiente ecuación:

$$NL = \frac{\varphi_{LT}}{\varphi_{LL}}$$

Donde:

- NL : número de luminarias.
- φ_{LT} : flujo luminoso total instalado en el local, en lm.
- φ_{LL} : flujo luminoso de la luminaria seleccionada, en lm.

Para calcular el flujo luminoso total (φ_{LT}) instalado en el local se utiliza la siguiente ecuación:

$$\varphi_{LT} = \frac{EM \times S}{u \times fm}$$

Donde:

- EM : nivel medio de iluminación sobre el plano de trabajo, en lx.
- S : superficie total del local, en m².
- cu : coeficiente de utilización de la instalación.
- fm : factor de mantenimiento o depreciación de la instalación, valor de 0,80.

El f_m , tiene un valor que es siempre menor a 1,00, el cual depende de la limpieza del local, la vida útil de la lámpara, el tipo de luminaria, etc., estos factores influyen en el rendimiento de la instalación a lo largo del tiempo.

Generalmente se toma un valor de 0,80 para ambientes limpios de mantenimiento razonable, esto significa que, sobre el nivel de iluminación estipulado, se toma una reserva del 20,00 %.

Para conocer el coeficiente de utilización, primero se debe calcular el índice del local (k), valor que determina cuáles son las “proporciones” de dicho sector:

$$k = 5 \times hm \times L + \frac{w}{L \times w}$$

Donde:

- 5: valor constante.
- hm : altura de montaje de la luminaria sobre el plano de trabajo, en m.
- w : ancho del local, en m.
- L : largo del local, en m.

Para determinar el factor de reflexión se tiene en cuenta que los colores de las paredes y techos son blancos, por lo que se adopta como factor de reflexión 70,00 % para el techo y 30,00 % para las paredes. En el caso de los pisos, el método de las cavidades zonales asume un factor de reflexión de 20,00 %.

Se utilizan como luminarias tubos fluorescentes simples directos con rejilla de 36,00 W de potencia y un flujo luminoso de 3.000,00 lm para el sector administrativo. Y se utilizan tubos fluorescentes que poseen una potencia de 36,00 W y un flujo luminoso de 3.000,00 lm en el sector productivo y lámparas de mercurio

halogenado con una potencia de 400,00 W y un flujo luminoso de 36.000,00 lm en la sala de producción y laboratorio.

Se considera como altura total sobre el plano de trabajo 0,80 m, a continuación, se detallan los valores en la tabla 11.9.

Tabla 11.9: Cantidad de Luminarias en el Interior.

ESPACIO	Em (lx)	L (m)	A (m)	S (m ²)	hm (m)	k	cu	Φ_{LT} (lm)	NL
EDIFICIO ADMINISTRATIVO									
Sanitario caballeros	100	1,50	3,00	4,50	2,20	11	0,09	6.000	2
Sanitario damas	100	1,50	3,00	4,50	2,20	11	0,09	6.000	2
Cocina	200	2,00	3,00	6,00	2,20	9,17	0,25	6.000	2
Oficina de administración	500	3,00	4,00	12,00	2,20	6,42	0,28	27.000	9
Oficina de logística y comercial	500	3,00	4,00	12,00	2,20	6,42	0,28	27.000	9
Oficina de recursos humanos	500	3,00	4,00	12,00	2,20	6,42	0,28	27.000	9
Oficina de gerente	500	3,00	4,00	12,00	2,20	6,42	0,28	27.000	9
Pasillo	100	10,00	1,50	15,00	2,20	8,43	0,16	12.000	4
"Portería	150	3,00	3,00	9,00	2,20	7,33	0,14	12.000	4
Sala de reuniones	500	5,00	3,00	15,00	2,20	5,87	0,28	33.000	11
TOTAL EDIFICIO ADMINISTRATIVO									61
EDIFICIO PRODUCTIVO									
Cocina-comedor	100	4,00	4,00	16,00	2,20	5,50	0,17	12.000	4
Depósito de productos de limpieza	100	2,00	2,00	4,00	2,20	11,00	0,17	3.000	1
Taller de mantenimiento	100	3,00	3,00	9,00	5,20	17,33	0,19	6.000	2

Depósito de materia prima	100	8,00	8,00	64,00	5,20	6,50	0,44	18.000	6
Depósito de producto elaborado	100	8,00	8,00	64,00	5,20	6,50	0,44	18.000	6
Filtro sanitario	100	3,00	2,00	6,00	2,20	9,17	0,13	6.000	2
Laboratorio de calidad	540	3,00	3,00	9,00	2,20	7,33	0,08	72.000	2
Oficina de producción	500	3,00	4,00	12,00	2,20	6,42	0,28	27.00	9
Pasillo	100	10,00	2,00	20,00	2,20	6,60	0,21	12.000	4
Vestuario y sanitario caballeros	100	3,00	4,00	12,00	2,20	6,42	0,25	6.000	2
Vestuario y sanitario damas	100	3,00	4,00	12,00	2,20	6,42	0,25	6.000	2
Sala de producción	500	10,55	10,00	105,50	5,20	5,06	0,12	540.000	15
TOTAL EDIFICIO PRODUCTIVO									55

A.2.2. Iluminación exterior

Se utilizan lámparas de sodio de alta presión blindada de 250,00 W con un flujo luminoso de 17.500,00 lm, de fácil colocación y generan menor atracción de insectos, presentan una mayor eficiencia que otras luminarias utilizadas para fines similares.

Para determinar la cantidad de lámparas a utilizar, se debe tener en cuenta que la altura del foco luminoso respecto al piso debe ser igual al ancho de la calzada, la cual es de 5,00 m, y la distancia entre los focos, que es igual a cuatro veces la altura del foco.

Para el sector exterior son necesarias 13 lámparas debido a que la longitud del camino que rodea a la planta es de 240,00 m, con una altura del foco luminoso

de 5,00 m y la distancia entre ellos es de 20,00 m. Estas lámparas solo funcionan de noche, con un total de 12 h de funcionamiento.

A.2.3. Consumo total por iluminación

Tabla 11.10: Consumo total por iluminación.

SECTOR	CANTIDAD	ACTIVIDAD (h)	CONSUMO (kWh/d)
Edificio administrativo	61,00	16	35,14
Edificio productivo	55,00	16	130,69
Sector exterior	13,00	12	39,00
TOTAL			204,83

A.3 Calefacción de ambientes

Sólo las oficinas, sala de reuniones, portería, comedor, cocina, laboratorio y taller de mantenimiento cuentan con este servicio.

Para el cálculo de consumo, se tiene en cuenta que se utilizan equipos fríos/calor de tecnología invertir de 2.600,00 W y se trabaja dos turnos de 8 h.

$$\text{consumo} = 2.600,00 \text{ W} \times 16 \frac{\text{h}}{\text{d}} = 41.600,00 \frac{\text{Wh}}{\text{d}} \times \frac{1000 \text{ W}}{1 \text{ kW}}$$

$$\text{consumo} = 41,60 \frac{\text{kWh}}{\text{d}}$$

La planta cuenta con 10 aires acondicionados, por lo tanto:

$$\text{consumo} = 41,60 \frac{\text{kWh}}{\text{d}} \times 10 = 416,00 \frac{\text{kWh}}{\text{d}} \times \frac{5 \text{ d}}{\text{sem}}$$

$$\text{consumo} = 2.080,00 \frac{\text{kWh}}{\text{sem}}$$

A.3.1. Consumo total de energía

Sumando el consumo de energía de motores, iluminación y calefacción se obtiene el consumo total de energía eléctrica, el cual se detalla en la siguiente tabla y se puede observar su representación gráfica en la lámina N° 7.

Tabla 11.11: Consumo total de energía eléctrica.

TIPO	CONSUMO DIARIO (kWh/d)	CONSUMO SEMANAL (kWh/sem)
Motores	7.580,92	37.904,60
Iluminación	204,83	1.024,15
Calefacción	416,00	2.080,00
TOTAL		41.008,75

B. PROVISIÓN

El suministro de energía eléctrica es brindado por la empresa EDET SA, al igual que lo hace en toda la provincia de Tucumán.

B.1 Instalaciones eléctricas

Para distribuir la energía eléctrica por toda la industria se necesitan tableros eléctricos, los cuales se ubican de acuerdo a los requerimientos de dicha energía en todos los sectores de la planta.

La fabricación o ensamblaje de un tablero eléctrico debe cumplir criterios de diseño y normativas que permitan su funcionamiento correcto, garantizando la seguridad de los operarios y de las instalaciones en las cuales se encuentran ubicados.

La instalación eléctrica de la planta se realiza siguiendo las pautas establecidas por la Asociación Electrotécnica Argentina. De acuerdo a su ubicación

en la instalación eléctrica, los tableros eléctricos se clasifican de la siguiente manera:

- Tablero principal de distribución: está conectado a la línea eléctrica principal y de él se derivan los circuitos secundarios. Este tablero contiene el interruptor principal.
- Tableros secundarios de distribución: son alimentados directamente por el tablero principal. Son auxiliares en la protección y operación de subalimentadores.

La distribución de los tableros se representa en la lámina N° 8 mediante un diagrama unifilar, el cual se muestra de manera gráfica una instalación eléctrica.

B.1.1. Tablero principal

El tablero general es el tablero principal de las instalaciones y es el que recibe la alimentación de la energía eléctrica directamente desde los bornes del medidor, alimentando las líneas seccionales y los circuitos. En él están montados los dispositivos de protección y maniobra que protegen los alimentadores y que permiten operar sobre toda la instalación interior en forma conjunta o fraccionada.

Está ubicado en las inmediaciones de la planta de manera que el personal autorizado tiene acceso a él y el lugar en donde se encuentra no puede ser usado para almacenar ningún tipo de combustible ni de material inflamable.

La puerta tiene la identificación "Tablero Eléctrico Principal", está construida con material resistente al fuego y posee doble contacto y cierre automático.

La circulación frente al tablero no debe ser obstaculizada en una distancia inferior a 1,00 m, siendo la relación mínima entre ancho y largo del local, no inferior a 0,20; no deben existir desniveles en su piso y su altura mínima debe ser de 2,80

m. A su vez, el nivel de iluminación mínimo en el local en que se ubique el tablero debe ser de 100,00 lx.

Debe constar de:

- Interruptores en general.
- Interruptores secundarios para cada sección.
- Interruptor de fusible para cada fase.
- Corrector de factor de potencia: instrumentos para determinar y corregir el valor del $\cos \Phi$ a un valor mínimo, entre 0,85-0,95, ya que por debajo de ese valor la empresa de suministro de energía aplicará multas.
- Voltímetros para la medida de tensión de entrada al tablero.
- Amperímetros en serie en cada fase.
- Frecuencímetro para medir la frecuencia de las magnitudes eléctricas alternas.
- Disyuntor diferencial de 300,00 mA tetra polar como dispositivo de protección.
- Interruptores termo magnéticos, uno para cada tablero seccional tetra polar.
- Pulsador de parada de emergencia principal.

B.1.2. Tableros seccionales

Se conecta un tablero secundario por cada 100,00 kW de potencia. Estos tableros cubren los requerimientos energéticos de distintos sectores. Permiten operar directamente las diferentes secciones de la planta. Suministran energía a todos los motores y luminaria conectados a ellos. Se ubican de manera estratégica dentro de la planta para quedar al alcance de las máquinas que alimenta.

La distribución de estos tableros se muestra en la lámina N° 9. Se cuenta con 4 tableros seccionales, de los cuales 3 se encargan de la iluminación de cada sector y el restante es el encargado de los motores de la planta.

B.1.3. Tablero seccional I

Este tablero controla la iluminación externa de la planta, incluyendo el sector de portería. Debe contar con:

- 3 ojos buey indicadores de tensión de cada fase.
- Interruptor termo magnético trifásico principal tetra polar.
- Disyuntor diferencial trifásico de 30,00 mA.
- Contactor trifásico tetra polar.
- Pulsador de encendido y apagado.
- Ojo de buey indicador de estado.

B.1.4. Tablero seccional II

Se encarga de manejar la iluminación del sector administrativo.

Debe contar con:

- 3 ojos buey indicadores de tensión en cada fase.
- Interruptor termo magnético trifásico
- Disyuntor diferencial trifásico de 30,00 mA.

B.1.5. Tablero seccional III

Este tablero se encarga de manejar la iluminación del sector productivo.

Debe contar con:

- 3 ojos de buey indicadores de tensión de cada fase.
- Interruptor electromagnético.
- Disyuntor diferencial trifásico de 30,00 mA.
- Conectores trifásicos (1 para cada ambiente) para el encendido de las luces.
- Interruptores termo magnéticos (1 para cada ambiente).

- Pulsadores luminosos para encender e indicar que ambiente tiene la luz encendida.
- Pulsadores de parada para apagar las luces.

B.1.6. Tablero seccional IV

Está situado en el centro de la sala de producción. Tiene la función de coordinar el accionar de los motores. Debe contar con:

- 3 ojos de buey indicador de tensión de cada fase.
- Interruptor termo magnético trifásico.
- Disyuntor diferencial trifásico de 30,00 mA.

Para cada motor:

- Interruptor electromagnético trifásico.
- Contactor trifásico tetra polar.
- Pulsador de arranque.
- Ojo de buey indicador de estado.
- Pulsador de parada.
- 3 ojos buey indicadores de tensión de cada fase.
- Disyuntor diferencial trifásico de 30,00 mA.

SISTEMA DE CAÑERÍAS

Un sistema de cañerías está formado por interconexiones que sirve para llevar fluidos entre equipos dentro de la planta. Estos sistemas se configuran utilizando elementos producidos en forma estándar por los correspondientes proveedores de acuerdo con normas nacionales e internacionales. A nivel nacional para la clasificación de las cañerías se utiliza la Norma IRAM 2.407.

En las plantas elaboradoras de alimentos existen dos tipos de cañerías:

- Cañería de proceso: por ella circulan materias primas, productos en proceso o productos elaborados.
- Cañería de servicios: por ella circulan fluidos de intercambio térmico, soluciones de limpieza, combustibles, conductores eléctricos, etc.

En este caso, por el tipo de proceso no es necesario la utilización de cañerías de proceso.

Producto	Color fundamental
Elementos para la lucha contra el fuego (sistemas de rociado, bocas de incendio, agua de incendio, ignifugos, etc.)	Rojo
Vapor de agua	Naranja
Combustibles (líquidos y gases)	Amarillo
Aire comprimido	Azul
Electricidad	Negro
Vacio	Castaño
Agua fría	Verde
Agua caliente	Verde con franjas naranja

Figura 11.5: Identificación de cañerías
Fuente: Norma IRAM 2.407

C. CAÑERÍAS DE SERVICIO

Los servicios que se mencionaron son transportados a cada uno de los puntos de consumo mediante diferentes cañerías, las cuales poseen distintas características dependiendo del fluido a transportar y tienen un color asignado por la norma IRAM 2.407. La distribución de las mismas se representa en la lámina N° 11.

C.1 Cañerías para agua

Según la norma IRAM 2.407 las cañerías para transportar agua son de color verde. Se seleccionan cañerías de termo fusión Pn 20, con un espesor de 4,00 mm y un diámetro de 31,75 mm.

La planta cuenta además con un sistema de cañerías de agua para combatir incendios. Este sistema está compuesto por un tanque elevado que constituye un reservorio de agua y asegura la presión adecuada del agua en el momento de su uso. Todas las cañerías que conforman la red contra incendios son de color rojo.



Figura 11.6: Cañería para agua
Fuente: <https://www.deplano.com.ar/>



Figura 11.7: Cañería para agua contra incendios
Fuente: <https://mercadolibre.com/>

C.2 Cañerías para conducciones eléctricas

Para que las instalaciones eléctricas resulten seguras y accesibles a la hora de realizar el mantenimiento correspondiente se utilizan bandejas porta cables y caños de acero galvanizado de color negro de un diámetro de 33,40 mm, y 3,20 mm de espesor para llevar los conductores eléctricos desde la red principal hacia los diferentes tableros de mando o equipos eléctricos.



Figura 11.8: Bandeja porta cable
Fuente: <https://www.ledmoron.com.ar/>



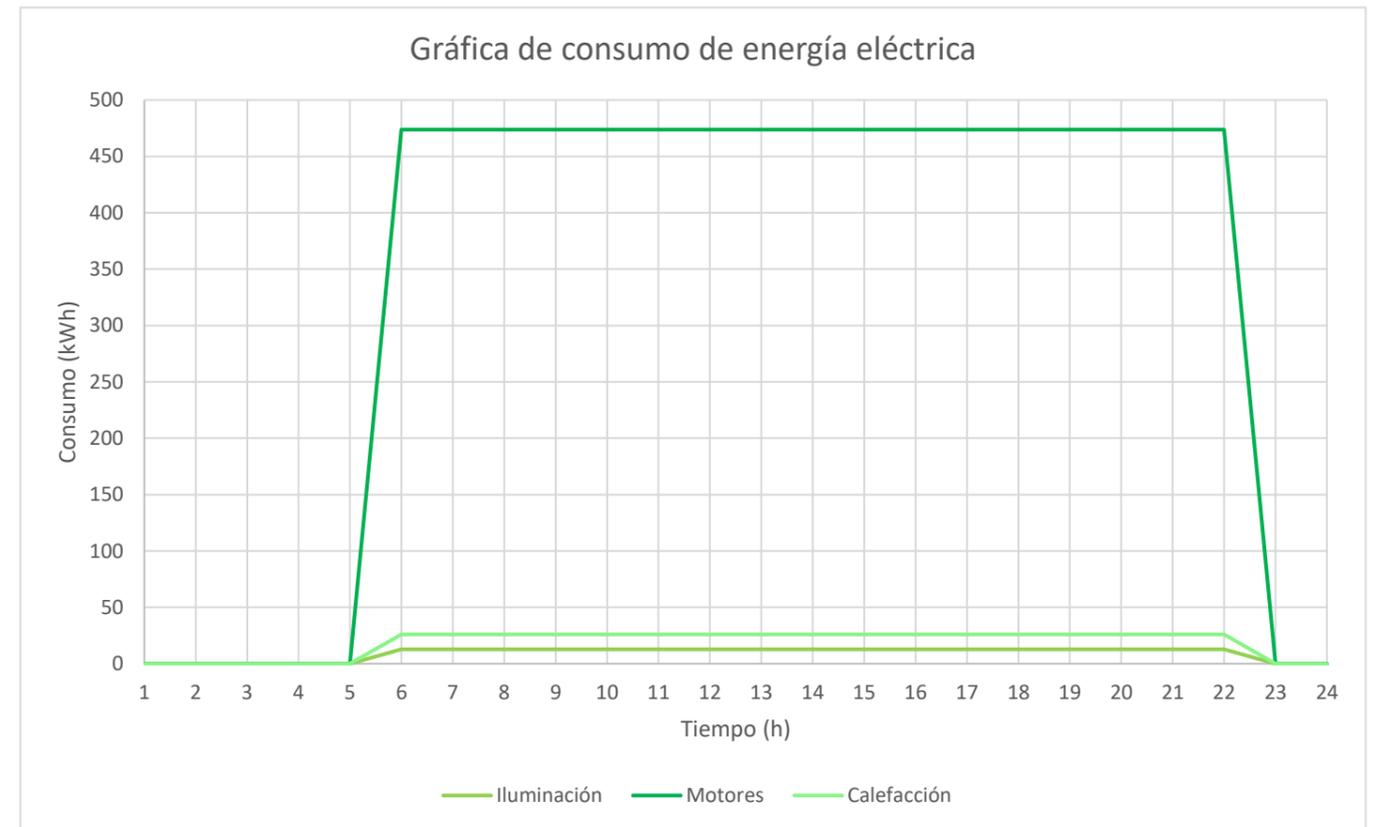
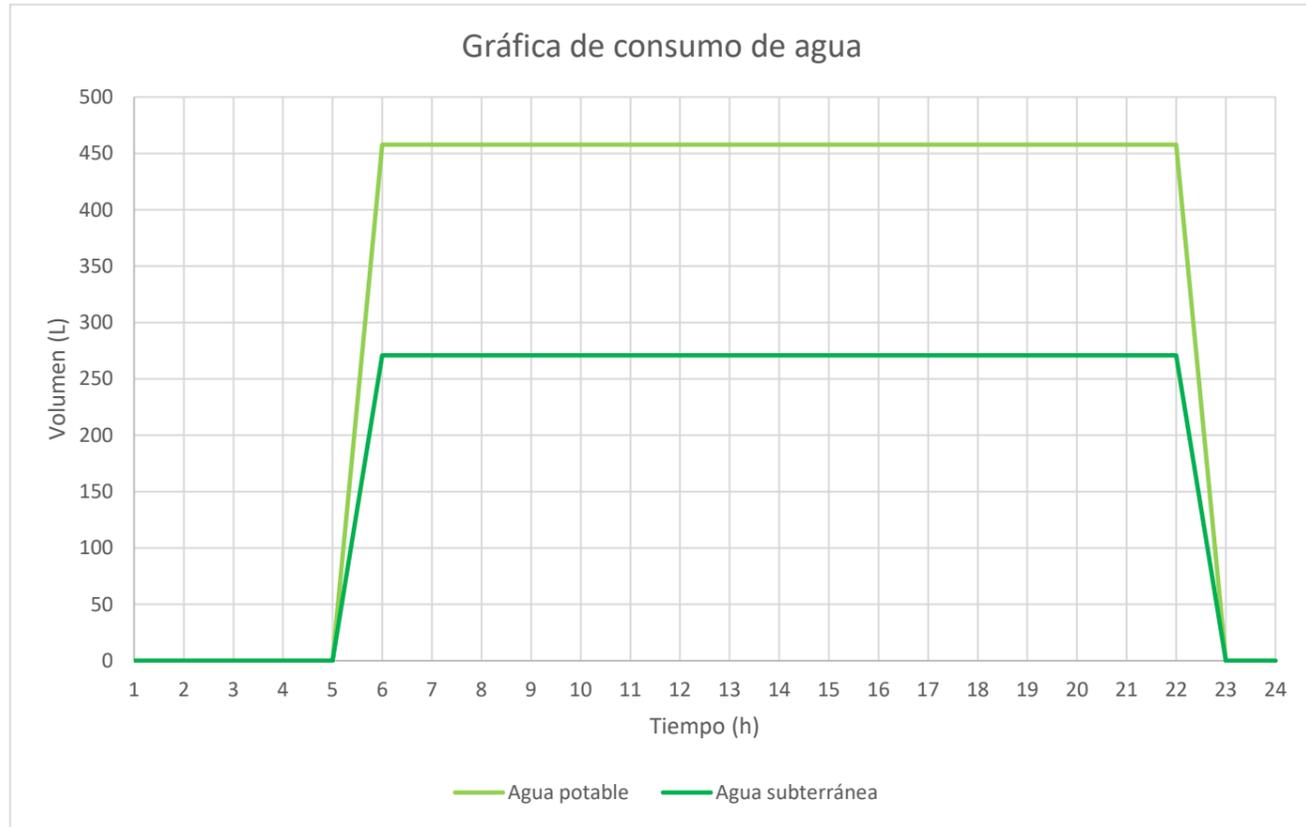
Figura 11.9: Cañería para instalación eléctrica
Fuente: <https://www.ivanar.com.ar/>

CONCLUSIONES

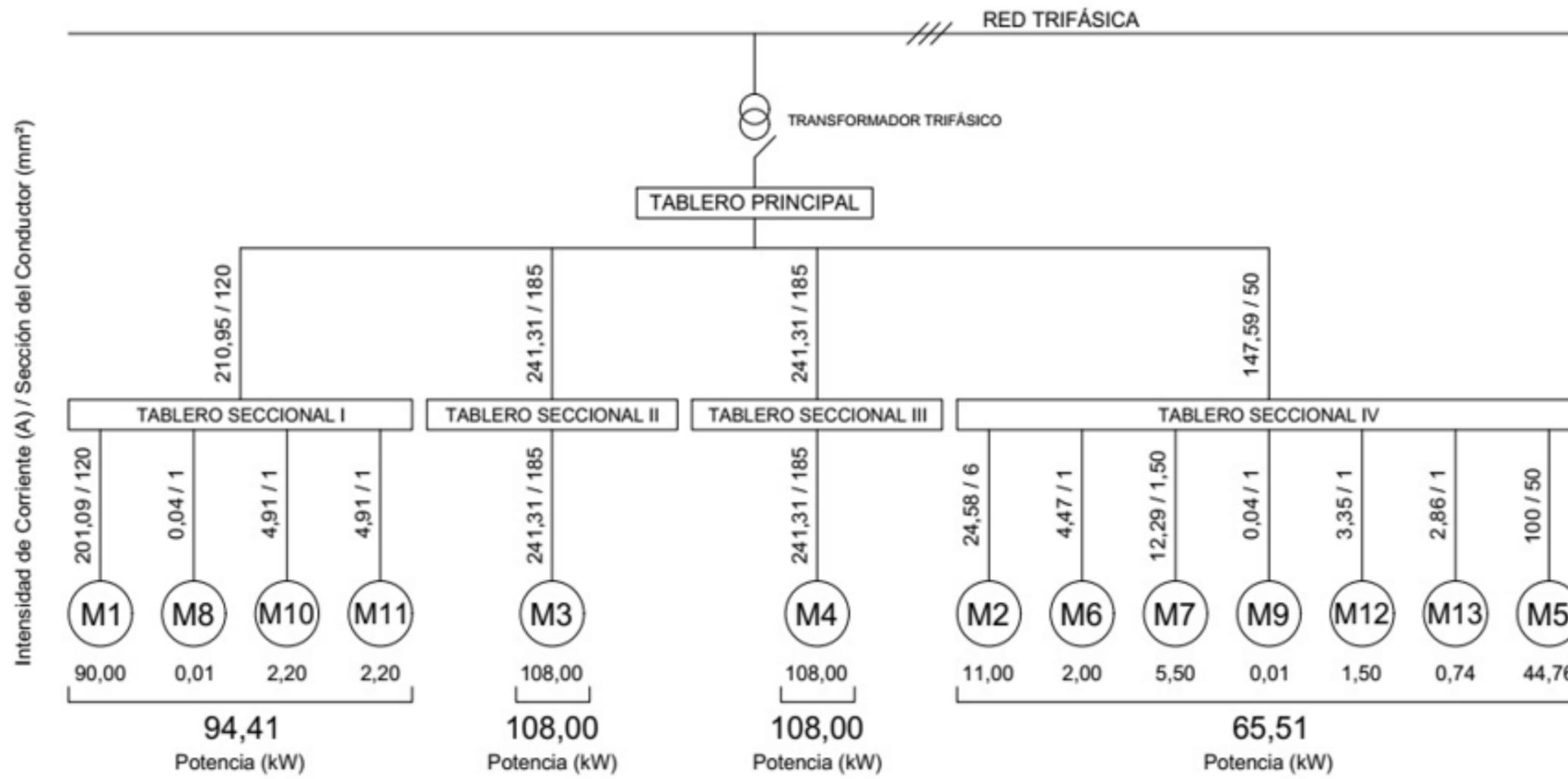
En esta unidad se realiza un análisis de los diferentes servicios auxiliares que se requieren para el funcionamiento de la planta elaboradora de harina integral de algarroba, además, se detallaron las cañerías necesarias para la provisión de los servicios con sus respectivas medidas y materiales, las cuales se ubican en los respectivos planos de la planta.

Tabla 11.12: Consumo total de servicios auxiliares

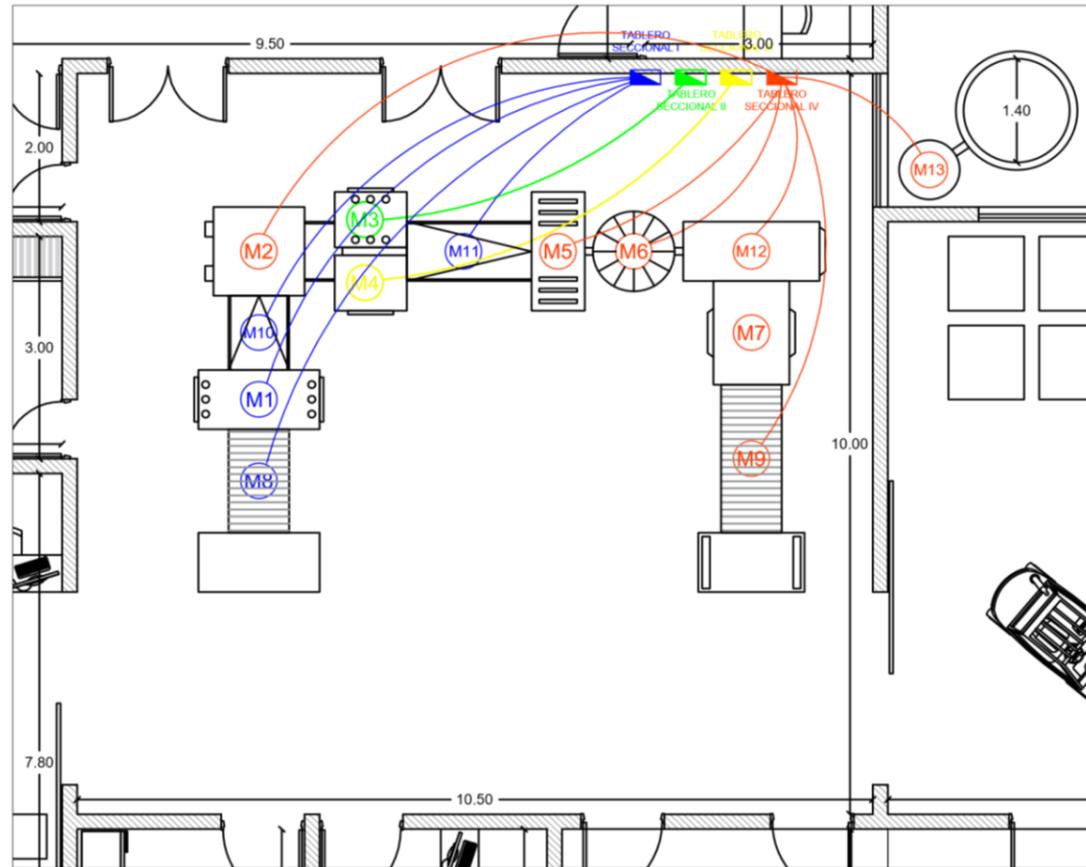
SERVICIO	CONSUMO
Agua potable (L/sem)	36.622,32
Agua subterránea (L/sem)	21.672,10
Energía eléctrica (kWh/sem)	41.008,75



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba		
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		
ESCALA	Gráfica de consumo de servicios auxiliares		LÁMINA N° 7	



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba		
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		
ESCALA	Diagrama unifilar			
			LÁMINA N° 8	

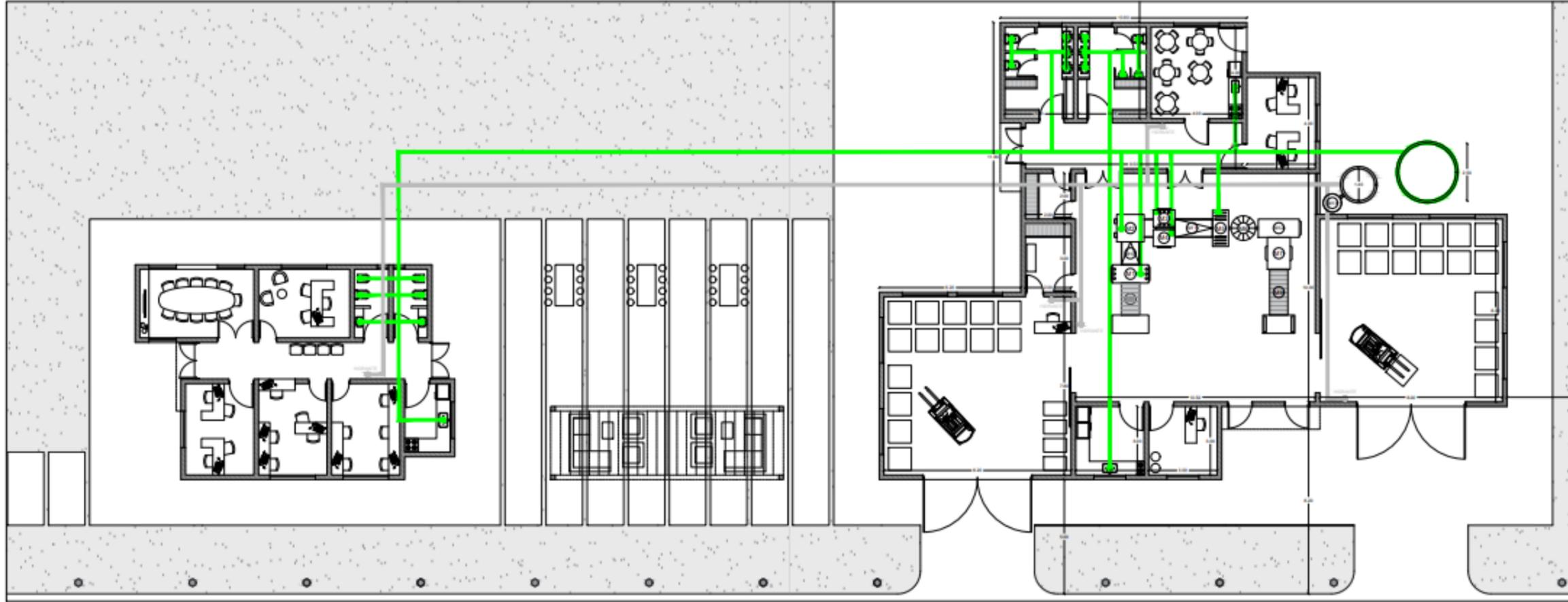


M13	Electrobomba sumergible
M12	Tornillo sin fin
M11	Elevador de cangilones
M10	Elevador de cangilones
M9	Cinta transportadora
M8	Cinta transportadora
M7	Máquina envasadora
M6	Tamizadora circular
M5	Molino pulverizador
M4	Secador de cámara
M3	Secador de cámara
M2	Lavadora
M1	Secador de cámara

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba		
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		
ESCALA: 1:200	Plano de ubicación de motores			LÁMINA N° 9

N° motor	Equipo que acciona	Características	Potencia (kW)	Tipo de arranque	Cos Φ	Horas de funcionamiento	Intensidad de corriente (A)	Sección (mm ²)	Consumo diario (kWh/d)
M1	Secador de cámara	Trifásico	90,00	* Δ	0,85	16	201,09	120,00	1.440,00
M2	Lavadora	Trifásico	11,00	* Δ	0,85	16	24,58	6,00	176,00
M3	Secador de cámara	Trifásico	108,00	* Δ	0,85	16	241,31	185,00	1.728,00
M4	Secador de cámara	Trifásico	108,00	* Δ	0,85	16	241,31	185,00	1.728,00
M5	Molino pulverizador	Trifásico	44,76	* Δ	0,85	16	100,00	50,00	716,16
M6	Tamizadora circular	Trifásico	2,00	Directo	0,85	16	4,47	1,00	32,00
M7	Máquina envasadora	Trifásico	5,50	* Δ	0,85	16	12,29	1,50	88,00
M8	Cinta transportadora	Monofásico	0,01	Directo	0,85	16	0,04	1,00	0,16
M9	Cinta transportadora	Monofásico	0,01	Directo	0,85	16	0,04	1,00	0,16
M10	Elevador de cangilones	Trifásico	2,20	Directo	0,85	16	4,91	1,00	35,20
M11	Elevador de cangilones	Trifásico	2,20	Directo	0,85	16	4,91	1,00	35,20
M12	Tornillo sin fin	Trifásico	1,50	Directo	0,85	16	3,35	1,00	24,00
M13	Electrobomba sumergible	Monofásico	0,74	Directo	0,85	16	2,86	1,00	11,84
TOTAL, CONSUMO DIARIO									7.580,92

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba	
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela		
FIRMA			
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:	
ESCALA	Planilla descriptiva de motores		LÁMINA N° 10



COLOR	REFERENCIA
	Agua Potable
	Agua Subterránea

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba		
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		
ESCALA: 1:100	Plano de servicios auxiliares			LÁMINA N° 11

UNIDAD N° 12: PLANIFICACIÓN Y EDIFICACIÓN

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ DISTRIBUCIÓN DE EDIFICIOS
- ✓ INSTALACIONES CIVILES
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

En la presente unidad se describen las características constructivas de las diferentes áreas que componen la planta industrial “Raíces del Norte S.A.”. Se tienen en cuenta las normas que regulan la actividad, tales como el CAA, leyes provinciales y ordenanzas municipales.

Para el diseño de cada área se tuvo en cuenta el proceso productivo, cantidad de puestos de trabajo, el mantenimiento de equipos, la iluminación, la seguridad, la higiene y todo lo demás que implique una mejoría para las tareas realizadas en cada uno de los ambientes.

DISTRIBUCIÓN DE EDIFICIOS

La distribución consiste en ubicar las distintas secciones o departamentos productivos, máquinas, puestos de trabajos, lugares de almacenamiento e instalaciones auxiliares, con el objetivo de que los materiales circulen adecuadamente a través de todo el proceso de producción necesario para obtener el producto elaborado.

La misma determina la eficiencia de producción, afectando tanto el tiempo y la distancia de los desplazamientos de los materiales y operarios, así como la inversión de la obra civil y el equipo de transporte.

El predio industrial cuenta con una superficie de 5.220,00 m², con dimensiones de 40,00 m de ancho y 130,50 m de largo. La superficie cubierta total es de 435,12 m² y la superficie descubierta total es de 4.784,88 m².

Tabla 12.1: Distribución de zona cubierta

ESPACIO	L (m)	A (m)	S (m ²)
EDIFICIO ADMINISTRATIVO			
Sanitario caballeros	1,50	3,00	4,50
Sanitario damas	1,50	3,00	4,50
Cocina	2,00	3,00	6,00
Oficina de administración	3,00	4,00	12,00
Oficina de logística y comercial	3,00	4,00	12,00
Oficina de recursos humanos	3,00	4,00	12,00
Oficina de gerente	3,00	4,00	12,00
Pasillo	10,10	1,60	16,16
Portería	3,00	3,00	9,00
Sala de reuniones	5,00	3,00	15,00
TOTAL			103,16
EDIFICIO PRODUCTIVO			
Cocina-comedor	4,00	4,00	16,00
Depósito de productos de limpieza	2,00	2,00	4,00
Taller de mantenimiento	3,00	3,00	9,00
Depósito de materia prima	8,20	7,80	63,96
Depósito de producto elaborado	8,00	8,00	64,00
Filtro sanitario	3,00	2,00	6,00
Laboratorio de calidad	3,00	3,00	9,00
Oficina de producción	3,00	4,00	12,00
Pasillo	9,50	2,00	19,00
Vestuario y sanitario caballeros	3,00	4,00	12,00
Vestuario y sanitario damas	3,00	4,00	12,00
Sala de producción	10,50	10,00	105,00
TOTAL			331,96
TOTAL SUPERFICIE CUBIERTA			435,12

Tabla 12.2: Distribución de zona descubierta.

ESPACIO	L (m)	A (m)	S (m ²)
Calles interiores	240,00	5,00	1.200,00
Estacionamiento	16,00	12,00	192,00
Silo			58,14
Tanque de agua potable			45,16
Tanque de agua de pozo			14,56
Senda peatonal	12,00	1,50	18,00
Zona parquizada			3.257,02
TOTAL SUPERFICIE DESCUBIERTA			4.784,88

Tabla 12.3: Distribución de zonas en el predio.

ESPACIO	S (m ²)
Zona cubierta	435,12
Zona descubierta	4.784,88
TOTAL	5.220,00

INSTALACIONES CIVILES

Las instalaciones deben ser construidas con materiales impermeables y resistentes a la acción de los roedores, estar provistas de ventilación adecuada para evitar el calor excesivo y permitir una buena circulación del aire.

El espacio debe ser amplio y permitir realizar eficazmente las operaciones de limpieza y desinfección.

Los pisos y paredes deben ser impermeables, no absorbentes, lavables y antideslizantes, fáciles de limpiar y desinfectar.

Los baños y vestuarios deben estar estratégicamente ubicados y separados por sexo. Su ubicación está planificada para no tener comunicación directa con zonas donde se manipulen alimentos.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente la planta industrial cuenta con dos sectores: la zona cubierta, que incluye el sector administrativo y el de producción, y la zona descubierta. A continuación, se describe cada sector en base a los tamaños y superficies establecidas en las tablas 12.1 y 12.2.

A. ZONA CUBIERTA

A.1 Sector administrativo

Las paredes del edificio son de ladrillos comunes de 20,00 cm de espesor, sobre cimientos de 0,60 m de profundidad y 0,50 m de ancho, revocadas y pintadas con pintura látex color blanco para un mejor aprovechamiento de la

iluminación. El techo de hormigón armado y el piso de hormigón recubierto con cerámicas cerro negro amazonia gris.

El techo es de hormigón armado, pintado con pintura látex color blanco de 3,00 m de altura. La entrada al sector es mediante una puerta doble de aluminio con vidrio entero con división de 1,60 m de ancho por 2,00 m de alto.

A.1.1. Oficinas, sala de reuniones y cocina

Los pisos utilizados para estos sectores son los mencionados en el ítem A.1, los cuales poseen gran resistencia al paso, son de fácil limpieza y mantenimiento.

Cada sector cuenta con dos ventanas de aluminio corredizas de color blanco de 1,20 m x 0,90 m, distribuidas según las dimensiones del lugar.

Las oficinas cuentan con escritorios de melamina, computadora, teléfono fijo e impresora.

Cada sector cuenta con aire acondicionada frío/calor, con tecnología inverter, el cual es más eficiente y posee menor consumo eléctrico.

La sala de reuniones está equipada con una mesa y sillas a su alrededor, además de una pizarra blanca y proyector.

La cocina cuenta con un bajo mesada de melamina y una mesada de acero inoxidable con grifería para agua fría y caliente. Además, posee heladera, microondas, pava eléctrica, cafetera, cesto para residuos, detergente y servilletas de papel.

A.1.2. Sanitarios

Los sanitarios cuentan con lavamanos con agua fría y caliente, dispenser de jabón líquido y de alcohol en gel, toallas de papel y cesto de basura con

abertura a pedal. Se requiere un retrete por cada 20 empleados y un urinal cada 40.

Las paredes poseen cerámicos cerros negros de color blanco para facilitar la limpieza y evitar la retención de humedad.

Con respecto a las aberturas, cuenta con una puerta de aluminio blanca de 1,10 m x 2,00 m de alto y dos ventanas brazo empuje de aluminio color blanco de 0,60 m x 0,40 m, permitiendo una buena entrada de aire e iluminación.

A.1.3. Pasillo

El mismo es el encargado de conectar las oficinas. Con respecto al techo, paredes y piso, la construcción es la misma que para las oficinas.

A.1.4. Portería

Se encuentra en la entrada al terreno, con el objetivo de controlar los ingresos y egresos de personas y vehículos al predio. En la misma se coloca un escritorio y una computadora que permite llevar un registro y control de todo el personal que ficha al ingresar y salir de la empresa.

El techo, el piso y las paredes son iguales al de las oficinas, contando con aire acondicionado frío/calor con tecnología inverter.

La puerta de acceso es de aluminio blanco de 1,10 m de ancho y 2,00 m de alto y cuenta con dos ventanas de aluminio corredizas de color blanco de 1,20 m x 0,90 m, ambas ubicadas estratégicamente para tener una completa visión.

A.2 Sector productivo

En este sector de la planta se disponen todos los equipos y medios necesarios para desarrollar el proceso productivo.

A.2.1. Sala de producción

La altura de la planta es de 6,00 m. Las uniones entre el techo, las paredes y el piso son redondeadas para facilitar la limpieza. El techo es del mismo material que en el sector administrativo y posee respiraderos que permitan la recirculación del aire. Las paredes también están construidas de la misma manera que en el sector administrativo y pintadas con pintura látex color blanco. El piso es de base de hormigón y está recubierto con pintura látex color blanco, con el objetivo de ser impermeable y antideslizante.

El ingreso a la sala de producción se realiza mediante el filtro sanitario para asegurar la inocuidad final del producto.

En la planta hay una salida de emergencia con barral antipánico de doble hoja de 1,10 m x 2,00 m, posee ventanas de aluminio con malla metálica.

La disposición de los equipos y la construcción de la planta está diseñada de forma tal que permite el manejo, limpieza y mantenimiento de los equipos y de la infraestructura, otorgando condiciones de seguridad para el personal que circula por la zona.

A.2.2. Cocina-comedor y oficina

La altura de estos sectores es de 3,00 m y las características de techo, piso y paredes es igual a las oficinas del sector administrativo.

La cocina-comedor cuenta con mesas y sillas, un bajo mesada de melamina y una mesada de acero inoxidable con grifería para agua fría y caliente, cuenta con aire acondicionado frío/calor con tecnología inverter.

Además, posee heladera, microondas, pava eléctrica, cafetera, cesto para residuos, detergente y servilletas de papel.

Ambos sectores poseen puertas de aluminio color blanco de 1,10 m x 2,00 m y ventanas corredizas de aluminio color blanco.

A.2.3. Laboratorio de calidad

En esta área se realizan los controles de calidad fisicoquímicos necesarios detallados en la unidad N° 4. Está equipado con escritorio y computadora, mesadas y bachas de acero inoxidable y los equipos de laboratorio correspondientes. Además, cuenta con aire acondicionado frío/calor con tecnología inverter.

Tiene una altura de 3,00 m y se encuentra próximo a la zona de producción, con paredes de tipo Durlock pintadas de color blanco, puerta de vidrio laminado 3+3 de 1,10 m x 2,00 m, dos ventanas corredizas de aluminio color blanco de 1,20 m x 0,90 m.

A.2.4. Sanitarios y vestuarios

Se instalan dos vestuarios con sus correspondientes baños, tanto para el personal masculino como para el femenino. En cada vestuario hay lockers metálicos con casilleros individuales que se utilizan para guardar las pertenencias de cada persona. Además, posee ducha con agua caliente y fría.

Con respecto a las paredes, aberturas y cantidad de inodoros es igual al ítem de sanitarios del sector administrativo.

A.2.5. Filtro sanitario

La altura de este sector es de 3,00 m, el mismo cuenta con lavabos de acero inoxidable y grifería para agua fría y caliente accionados por la rodilla para

lavado y sanitizado de manos. Además, dispensadores de jabón y alcohol en gel y cepillos limpia suela.

A.2.6. Taller de mantenimiento y depósitos

El taller de mantenimiento cuenta con espacio para guardar herramientas y una mesa de trabajo para realizar reparaciones necesarias en los equipos, además, cuenta con aire acondicionado frío/calor con tecnología inverter.

En cuanto a los depósitos de materia prima y de producto elaborado, están ubicados en los puntos inicial y final del proceso productivo respectivamente.

Ambos cuentan con una cortina sanitaria de PVC que conecta con la sala de producción y una puerta de aluminio con barra antipánico, para salida de emergencia, que conecta con el sector externo. El techo, las paredes y el piso serán el mismo al de la planta productiva.

Los depósitos poseen ventanas de aluminio con malla metálica. En tanto, el taller de mantenimiento posee una ventana como la que se utiliza en el laboratorio.

A.2.7. Pasillo

El mismo se encarga de comunicar los vestuarios con el comedor, y su piso, techo y paredes son iguales a las descritas en el ítem A.1.3 del sector administrativo.

B. ZONA DESCUBIERTA

B.1 Sector exterior

Se considera parte del sector exterior a todo lo que se encuentra fuera del edificio administrativo y de producción.

B.1.1. Estacionamiento

Se cuenta con una playa de estacionamiento cercana a la portería para facilitar el ingreso de todo el personal. La misma tiene dos sectores: uno para automotores, motos y bicicletas, y otro para camiones.

B.1.2. Calles interiores

Las zonas utilizadas por el establecimiento, que se encuentran dentro de su cerco perimetral, tienen una superficie pavimentada apta para el tráfico rodado. Estas calles internas son de 5,00 m de ancho y rodean tanto el sector productivo como el administrativo. Las mismas cuentan con cordón cuneta y con veredas de 2,00 m para la circulación de personas.

B.1.3. Tanques de agua

Los tanques de agua potable y agua subterránea se encuentran detrás de la planta productiva para lograr una correcta distribución en sus correspondientes cañerías.

B.1.4. Zona parquizadas

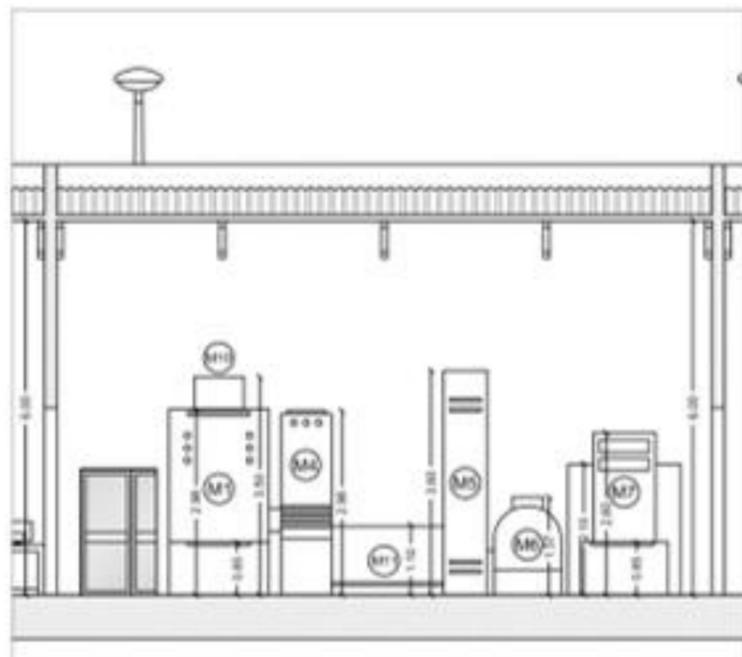
En todos aquellos lugares del predio donde no haya edificaciones se siembra césped y se plantan árboles para contribuir con el medioambiente y aportar sombra.

CONCLUSIONES

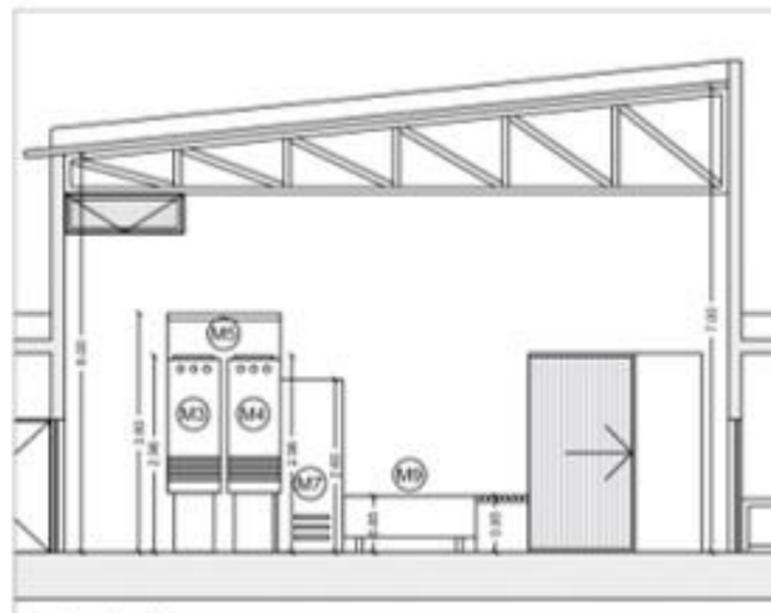
En esta unidad se realiza la descripción de las distintas áreas de la planta y la distribución más adecuada del sector administrativo y sector productivo, los cuales pertenecen a la zona cubierta y por otro lado la zona descubierta, logrando obtener una buena relación entre espacio, seguridad de los equipos y protección del personal.

Tabla 12.4: Distribución de las áreas en el predio

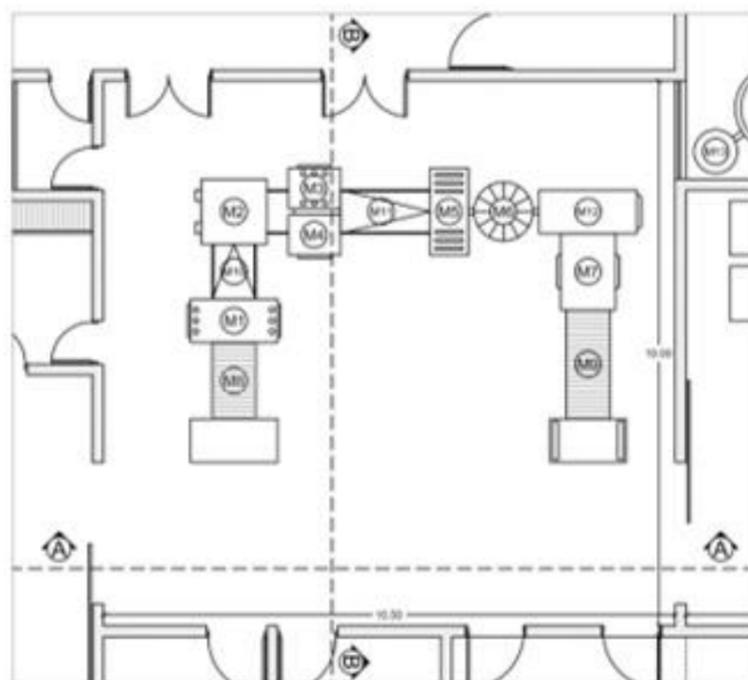
ESPACIO		S (m ²)
Superficie cubierta	Sector administrativo	103,16
	Sector productivo	331,96
Superficie descubierta		4.784,88
Predio industrial		5.220,00



Corte A - A

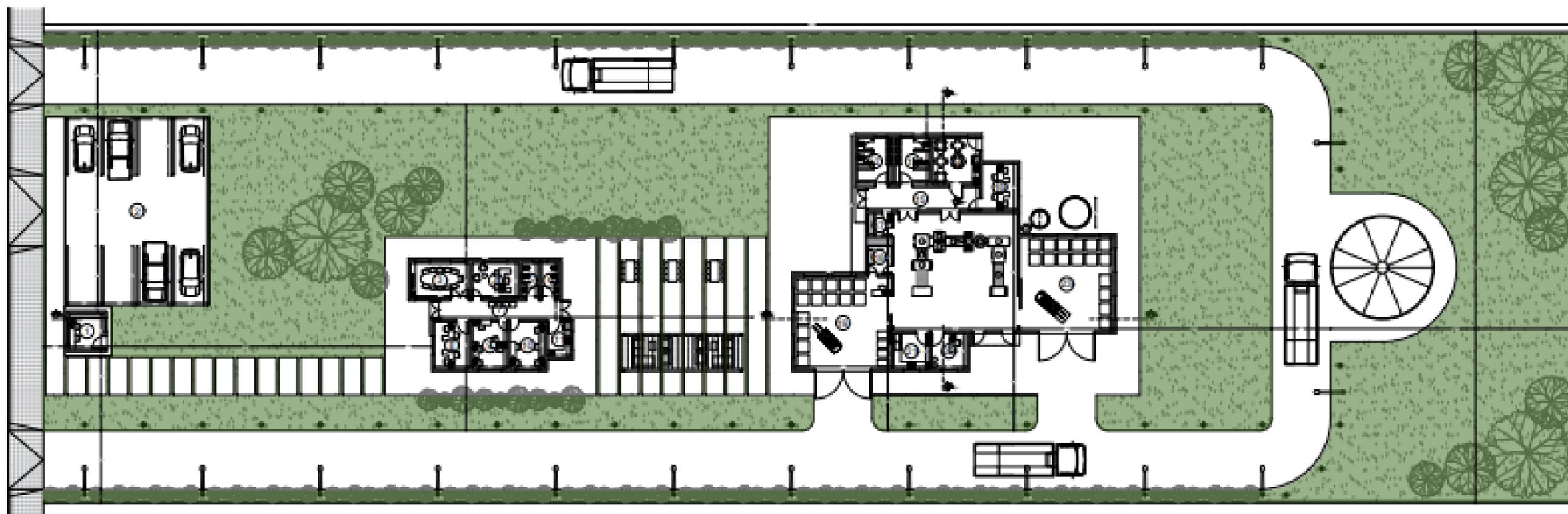


Corte B - B



M13	Electrobomba sumergible
M12	Tornillo sin fin
M11	Elevador de cangilones
M10	Elevador de cangilones
M9	Cinta transportadora
M8	Cinta transportadora
M7	Máquina envasadora
M6	Tamizadora circular
M5	Molino pulverizador
M4	Secador de cámara
M3	Secador de cámara
M2	Lavadora
M1	Secador de cámara

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba	
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela		
FIRMA			
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:	
ESCALA: 1:100	Plano general planta de producción		LÁMINA N° 12



7	PASILLO	14	COCINA-COMEDOR	23	DEPÓSITO PRODUCTO ELABORADO
6	SANITARIOS CABALLEROS	13	VESTUARIO Y SANITARIOS CABALLEROS	22	TALLER MANTENIMIENTO
5	SANITARIOS DAMAS	12	VESTUARIO Y SANITARIOS DAMAS	21	LABORATORIO DE CALIDAD
4	OFICINA GERENTE	11	COCINA	20	SALA DE PRODUCCIÓN
3	SALA DE REUNIONES	10	OFICINA LOGÍSTICA Y COMERCIAL	19	DEPÓSITO MATERIA PRIMA
2	ESTACIONAMIENTO	9	OFICINA RECURSOS HUMANOS	18	FILTRO SANITARIO
1	PORTERÍA	8	OFICINA ADMINISTRACIÓN	17	DEPÓSITO LIMPIEZA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba		
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		
ESCALA: 1:200	Plano distribución de edificios			LÁMINA N° 13

UNIDAD N° 13: ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ ORGANIZACIÓN COMERCIAL
- ✓ ESTRUCTURA ORGANIZATIVA
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

ORGANIZACIÓN COMERCIAL

La pequeña y mediana empresa conocida también como PYME, es una empresa que cuenta con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por el Estado o regiones.

Las PYMES cumplen un importante papel en la economía de todos los países. Las principales razones de su existencia son:

- Pueden realizar productos individualizados en contraposición con las grandes empresas que se enfocan más a productos más estandarizados.
- Sirven de tejido auxiliar a las grandes empresas. La mayor parte de las grandes empresas se valen de empresas subcontratadas menores para realizar servicios u operaciones que de estar incluidas en el tejido de la gran corporación redundaría en un aumento de coste.
- Existen actividades productivas donde es más apropiado trabajar con empresas pequeñas, como por ejemplo el caso de las cooperativas. (Di Ciano,2016, p.1-2)

A. ANÁLISIS DE LOS TIPOS DE SOCIEDADES

Según el art. 1 de la Ley 19.550: Ley de Sociedades Comerciales, hay sociedad si una o más personas en forma organizada conforme a uno de los tipos previstos en esta ley, se obligan a realizar aportes para aplicarlos a la producción o intercambio de bienes o servicios, participando de los beneficios y soportando las pérdidas.

Entre los tipos de sociedades comerciales descritos se encuentran los siguientes:

- Sociedad Colectiva: los socios contraen responsabilidad subsidiaria, ilimitada y solidaria, por las obligaciones sociales. El pacto en contrario no es oponible a terceros.
- Sociedad en Comandita Simple: el o los socios comanditados responden por las obligaciones sociales como los socios de la sociedad colectiva, y el o los socios comanditarios solo con el capital que se obliguen a aportar.
- Sociedad de Capital e Industria: el o los socios capitalistas responderán de los resultados de las obligaciones sociales como los socios de la sociedad colectiva.
- Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL): el capital se divide en cuotas; los socios limitan su responsabilidad de la integración de las que suscriban. El número de socios no excede de cincuenta. A su vez, la administración y representación de la sociedad corresponde a uno o más gerentes, socios o no, designados por tiempo determinado o indeterminado en el contrato constitutivo o posteriormente.
- Sociedad Comandita por Acciones: el o los socios comanditados responden por las obligaciones sociales como los socios de la sociedad colectiva; el o los socios comanditarios limitan su responsabilidad al capital que suscriben. Sólo los aportes de los comanditarios se representan por acciones.
- A su vez, la administración puede ser unipersonal, y ejercida por socio comanditado o tercero, quienes duran en sus cargos el tiempo que fije el estatuto.
- Sociedad Anónima (SA): el capital se representa por acciones y los socios limitan su responsabilidad a la integración de las acciones suscriptas.

B. TIPO DE SOCIEDAD ADOPTADA

El tipo de sociedad adoptada para la organización Raíces del Norte es Sociedad Anónima (S.A.) debido a las siguientes características:

- El capital se representa por acciones y los socios limitan su responsabilidad a la integración de las acciones suscriptas.
- La denominación social puede incluir el nombre de una o más personas de existencia visible y debe contener la expresión 'sociedad anónima', su abreviatura o la sigla S.A.
- Las acciones son siempre de igual valor, expresado en moneda argentina.
- El estatuto puede prever diversas clases con derechos diferentes.
- Se lleva un libro de registro de acciones con las formalidades de los libros de comercio, de libre consulta por los accionistas.

B.1 Constitución de la sociedad

La sociedad se constituye por instrumento público y por acto único o por suscripción pública. Para constitución por acto único, los requisitos son los siguientes:

- Capital: respecto del capital social: la naturaleza, clases, modalidades de emisión y demás características de las acciones, y en su caso, su régimen de aumento.
- Suscripción e integración del capital: la suscripción del capital, el monto y la forma de integración y, si corresponde, el plazo para el pago del saldo adeudado, el que no puede exceder de 2 a.
- Elección de directores y síndicos: la elección de los integrantes de los órganos de administración y de fiscalización, fijándose el término de duración en los cargos.

Todos los firmantes del contrato constitutivo se consideran fundadores.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Para que las organizaciones puedan funcionar correctamente deben tener una estructura que contenga e integre órganos, personas, tareas, relaciones, recursos, etc. La estructura es la suma total de medios gracias a los cuales la

organización divide sus diferentes tareas y luego obtiene la coordinación de las mismas.

La estructura organizativa adoptada es líneo-asesora-funcional, ya que en esta se combinan los tipos de organización lineal y funcional, aprovechando las ventajas y evitando las desventajas inherentes a cada una, conservándose de la funcional la especialización de cada actividad en una función, y de la lineal la autoridad y responsabilidad que se transmite a través de un solo jefe por cada función en especial.

Los organigramas son representaciones gráficas de la estructura formal de una organización que muestra las interrelaciones, funciones, niveles, jerarquías, obligaciones y autoridades existentes dentro de ella. El organigrama de la empresa tiene cuatro niveles:

Tabla 13.1: Niveles jerárquicos

NIVEL	PUESTO
1	Gerente general
2	Jefe de administración y comercialización Jefe de producción Jefe de calidad
3	Responsable de recursos humanos Responsable de compras y logística Responsable de ventas
4	Operario de producción Operario de mantenimiento Analista de calidad

C. FUNCIONES DEL PERSONAL

C.1 Gerente general

Las funciones del gerente general dentro de la organización son planificar, organizar, dirigir, controlar, coordinar, analizar, calcular y conducir

el trabajo, para así lograr un buen funcionamiento de la planta y alcanzando un alto rendimiento, delegando responsabilidades en los altos y medios mandos.

Tiene a cargo los departamentos de producción y calidad, y administración y comercialización.

C.2 Departamento de producción

El departamento de producción es una división de la organización que gestiona los procesos de creación de productos. Esto significa que sus funciones abarcan desde la adquisición de materias primas hasta el envío del producto a los clientes. Está conformado por un grupo de especialistas con diversas habilidades técnicas y sociales para garantizar resultados óptimos. Además, asegurar el normal desarrollo del proceso productivo, planificar la producción y realizar el mantenimiento preventivo de la planta.

C.2.1. Jefe de producción

Es el encargado de este departamento, quien supervisa y coordina al encargado de mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento de las maquinarias y a los operarios de la planta. Sus tareas principales son planificar la producción y la compra de insumos y materia prima, se encarga de elaborar las estrategias de producción, tomar las decisiones y de planificar los procesos.

C.2.2. Operarios de producción

Los operarios de producción son aquellos que controlan y llevan a cabo los procesos de recepción, manipulación, transformación y elaboración del producto. Estos deben respetar las normas de calidad, del medio ambiente, seguridad e higiene establecidas por la organización. Deben cumplir con las

órdenes de sus superiores y mantener así la planta en régimen. Deben reportar cualquier inconveniente que surja.

C.2.3. Operarios de mantenimiento

El operario de mantenimiento ejecuta labores en el campo técnico de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de los sistemas, equipos e infraestructura de la organización. Es el encargado de programar y controlar las tareas de mantenimiento, no afecta la dinámica de producción, priorizando el correcto funcionamiento de los equipos en las distintas etapas de producción. Preferentemente se contrata un ingeniero mecánico o electromecánico con experiencia.

C.3 Departamento de calidad

Este departamento de la empresa lleva todo el tema jurídico y legal relacionado con los procesos de calidad, encargándose de que la documentación esté en regla. Tiene la función de realizar los análisis de calidad y gestionar los programas de inspección.

C.3.1. Jefe de calidad

El jefe de calidad es la persona responsable de garantizar que el producto de la empresa para la que trabaja sea coherente y cumpla los requisitos externos e internos. Por ello, se encarga de coordinar las actividades necesarias para conseguir los diferentes estándares de calidad. Su principal función gira en torno a la supervisión y al asesoramiento

C.3.2. Analistas de calidad

Es el encargado de realizar los controles de calidad correspondiente a la materia prima y producto elaborado.

Debe asegurar que el producto cumpla con los requisitos establecidos y también con las expectativas del cliente, y en caso de detectar alguna inconformidad tiene que informar al jefe de calidad para resolverlo.

C.4 Departamento de administración y comercialización

Las funciones de este departamento son concretar y mantener las relaciones con los clientes, planificar estrategias para incrementar las ventas y organizar las principales fuentes de ingresos.

C.4.1. Jefe de administración y comercialización

El jefe del departamento es quien responde a administración, finanzas y áreas de recursos humanos, compras y logística. Es el encargado de realizar los informes contables para luego ser entregados a la gerencia general, realizar auditorías con el propósito de revisar y verificar los documentos contables y, además, debe realizar la fijación de precios de venta, determinación del costo de productos y control de inventarios.

C.4.2. Responsable de recursos humanos

Es el encargado de la organización y planificación del personal, el reclutamiento, la selección, formación, evaluación del desempeño y control del personal, prevención de riesgos laborales, y administración del personal. Su trabajo es en conjunto con los diferentes jefes de la organización.

C.4.3. Responsable de compras y logística

Es aquel que tenga conocimiento de los proveedores que se encuentran en el mercado, además debe tener información acerca del stock con el que cuenta la organización y trabajar en conjunto con el jefe de producción y calidad

y el jefe de administración y comercialización para la entrega de los pedidos. Otras funciones que lleva a cabo son el despacho de productos terminados, la recepción de materia prima y devoluciones de productos.

C.4.4. Responsable de ventas

Está encargado de las ventas del producto, es necesario que tenga un buen trato con los clientes y que tenga conocimiento del stock del producto en almacenamiento, así como también informar en caso de concretar una venta para coordinar la producción y los plazos de entrega.

Además, está encargado de atender y resolver los posibles reclamos de los clientes.

C.5 Trabajadores tercerizados

C.5.1. Asesoría legal

Se contrata a un estudio jurídico, quien es el encargado de asesorar a la gerencia general sobre disposiciones legales cuando la organización lo necesite.

C.5.2. Servicio de medicina laboral

Es el servicio encargado de la prevención y preservación de la salud del personal de la empresa, como así también de controlar el buen estado de salud de los trabajadores como una alternativa para obtener un recurso humano más eficiente. Se encarga de realizar los ejercicios ocupacionales, exámenes de ingreso y exámenes de observación.

C.5.3. Servicio de limpieza

Se encarga de la limpieza de toda la empresa, es decir, oficinas, baños, área de producción y el parque, además deben mantener los espacios

ordenados, desechar la basura y demás desperdicios y mantener una correcta higiene general.

C.5.4. Servicio de seguridad privada

Se contrata personal de guardia, donde el responsable debe controlar el ingreso y egreso tanto de personas como de vehículos a la organización, ya sea de personal propio o ajeno a la empresa, dejando registrados todos los movimientos diarios.

C.5.5. Transporte

Se contrata una empresa de transporte para la búsqueda de materia prima en la época de recolección de la misma y para el despacho y distribución del producto terminado.

C.5.6. Asesoría de seguridad e higiene laboral

El responsable se encarga de revisar la planta para controlar las condiciones laborales y proponer los cambios que considere necesarios para resguardar la salud de los empleados. Para esto trabaja en conjunto con el jefe de producción y calidad. Además, realiza capacitaciones para prevenir accidentes de trabajo.

D. TURNOS Y HORARIOS DE TRABAJO

El personal de producción y calidad realiza sus actividades en dos turnos de 8 h, de 6:00-14:00 h y de 14:00-22:00 h, de lunes a viernes.

El jefe de producción, el jefe de calidad, el gerente general y todo el departamento de administración y comercialización trabaja en un único turno de 8:00-12:00 h y de 14:00-18:00 h.

El personal de limpieza trabaja en un turno de 4 h, de 7:00-11:00 h de lunes a jueves, y los viernes se realiza una limpieza completa en conjunto con los operarios trabajando de 7:00-15:00 h.

Con respecto al servicio de guardia de seguridad, por cada turno de producción hay un guardia.

CONCLUSIONES

En esta unidad se detalló cuál es el tipo de sociedad adoptada por la empresa, de acuerdo con las características de la misma.

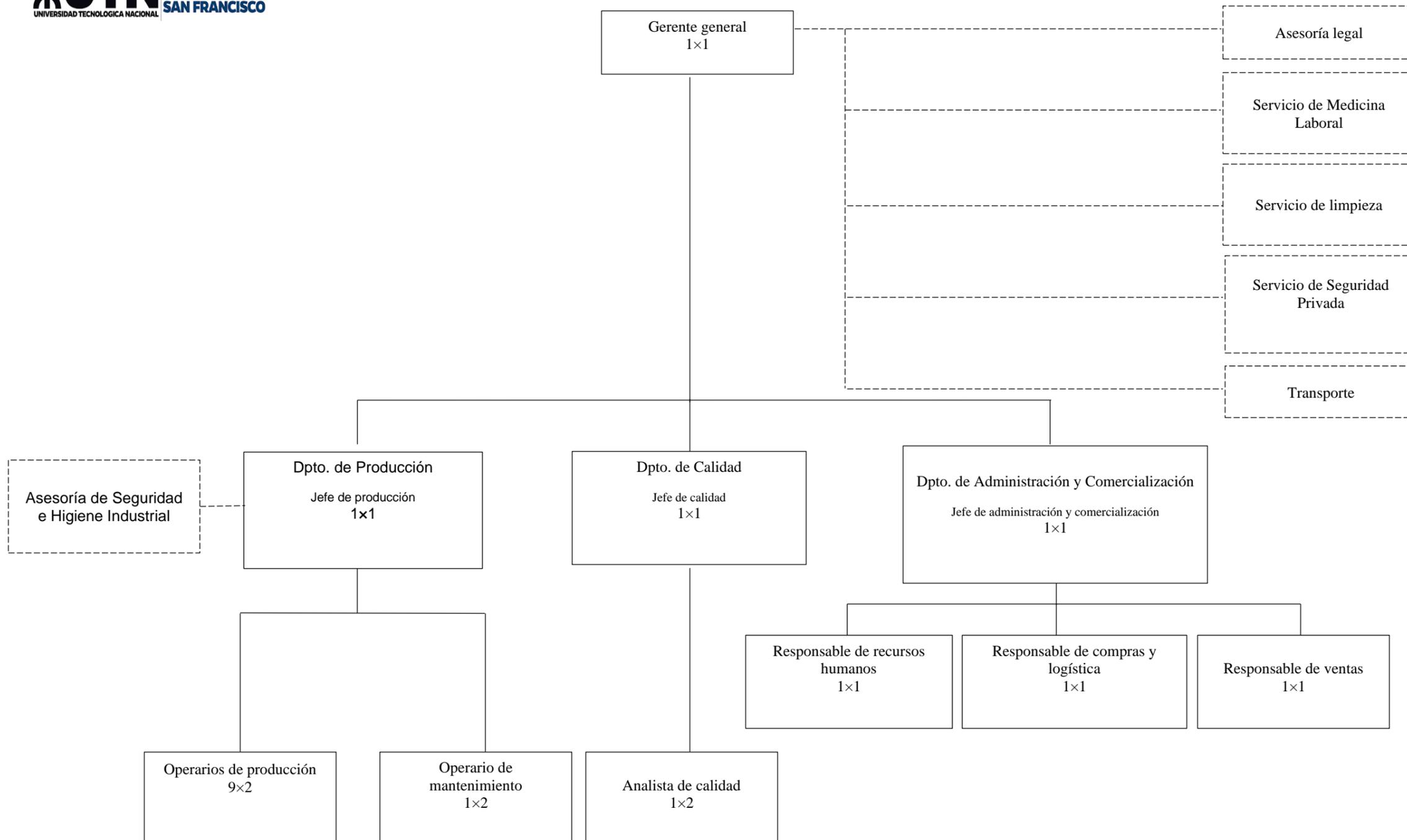
Además, se describieron los puestos de trabajo con sus respectivas funciones y objetivos. Como así también, los turnos y horarios de trabajo en donde se desarrollarán las actividades de la empresa.

La empresa cuenta con un total de 37 empleados, 29 afectados de manera directa y 8 afectados de manera indirecta, es decir son trabajadores tercerizados.

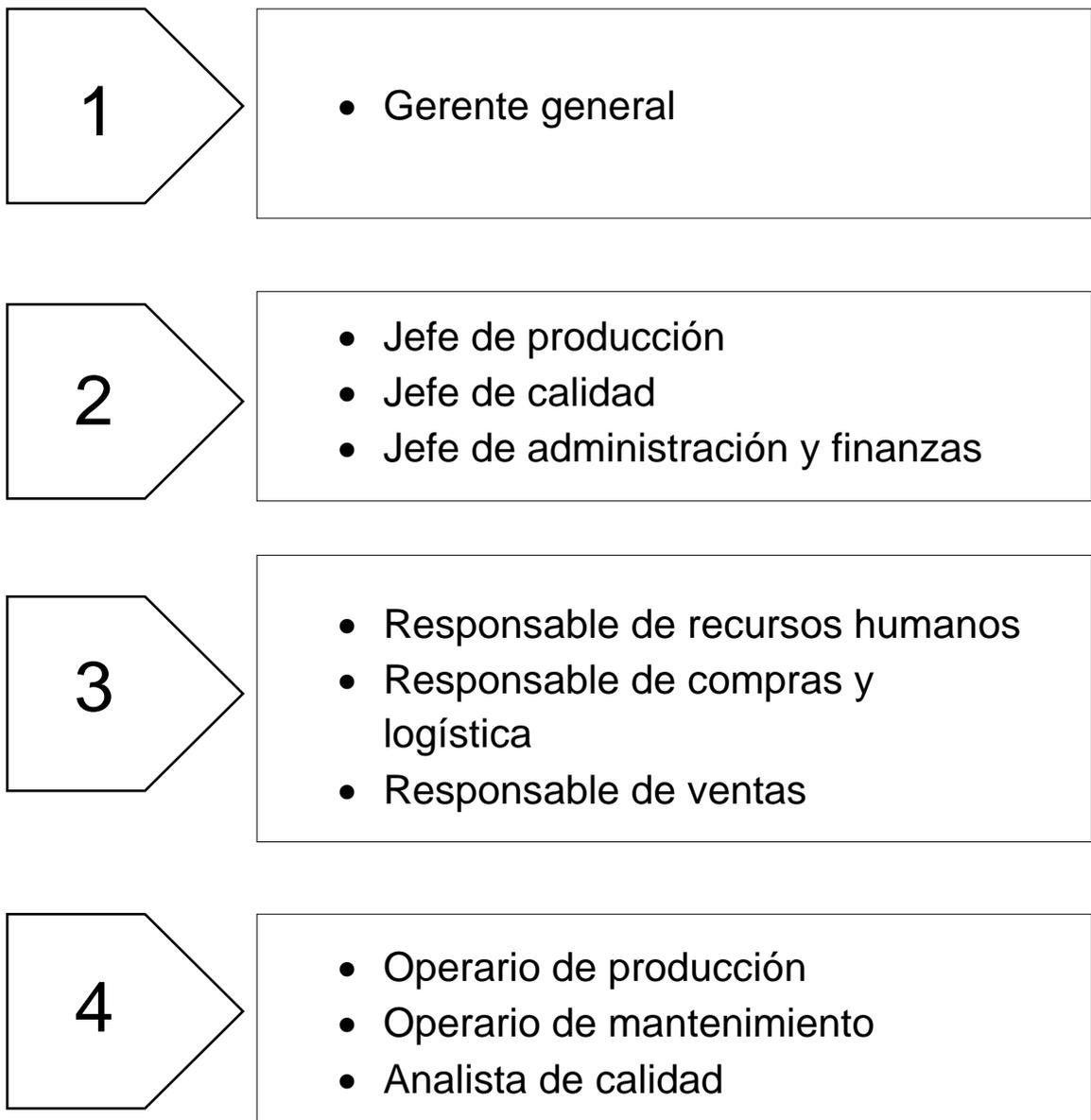
Tabla 13.2: Niveles jerárquicos y cantidad de personal por puesto

NIVEL	PUESTO	CANTIDAD
Gerencia	Gerente general	1
Departamento de producción y calidad	Jefe de producción	1
	Jefe de calidad	1
	Operarios de producción	18
	Operarios de mantenimiento	2
	Analistas de calidad	2
	Jefe de administración y finanzas	1

Departamento de administración y finanzas	Responsable de recursos humanos	1
	Responsable de compras y logística	1
	Responsable de ventas	1
Trabajadores tercerizados	Asesoría legal	1
	Servicio de medicina laboral	1
	Servicio de limpieza	2
	Servicio de seguridad privada	2
	Transporte	3
	Asesoría de seguridad e higiene laboral	1
TOTAL		37



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba	
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela		
FIRMA			
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:	
ESCALA	Organigrama		LÁMINA N° 14



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA		PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba		
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		
ESCALA	Niveles del organigrama			LÁMINA N° 15

UNIDAD N° 14: INVERSIONES Y COSTOS

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ PRESUPUESTO DE INVERSIÓN
- ✓ COSTOS
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

Los montos son expresados en pesos argentinos, a la fecha (enero 2024) la tasa de cambio del dólar oficial es U\$S 1 = \$ 814,87, por lo cual se utiliza dicho valor para realizar los pasajes.

PRESUPUESTO E INVERSIÓN

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

A. ACTIVO FIJO

Se denominan fijos porque su ausencia ocasiona problemas en las actividades productivas. Estos son terrenos, edificios, maquinarias, equipos, vehículos, herramientas, entre otros.

A continuación, se describen los distintos rubros que conforman el activo fijo de la empresa.

A.1 Rubro I: Terreno y edificios

Como se indicó en la unidad N° 2, la planta se ubica en la manzana A, lote N° 2 del Parque Industrial Tucumán, cuyas medidas son 40,00 m de ancho y 130,50 m de largo. El mismo tiene una superficie de 5.220,00 m² y considerando que el costo del suelo es 35,00 U\$S/m², se obtiene un valor final del terreno de U\$S 182.700,00, convertido a pesos argentino \$148.876.750,00.

El costo de la superficie construida, correspondiente a la sala de producción, depósito de materia prima, depósito de producto elaborado y taller de mantenimiento (nave industrial) es de 335.632,00 \$/m². Y para el resto de las instalaciones del sector productivo, administrativo y portería es de 341.284,85 \$/m².

Por último, para la construcción de las calles interiores se toma un valor de 58.000,00 \$/m² y para el estacionamiento un valor de 53.000,00 \$/m².

Tabla 14.1: Rubro I: Terreno y edificios

CONCEPTO	ÁREA (m ²)	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (miles de \$)
Terreno (40 x 130,50)	5.220,00	28.520,45	148.876,75
Sector administrativo, productivo y portería	193,00	335.632,00	64.777,55
Sala de producción, depósito de materia prima, depósito de producto elaborado y taller de mantenimiento (nave industrial)	242,50	341.284,85	82.761,58
Calles interiores	1.200,00	58.000,00	69.600,00
Estacionamiento	192,00	53.000,00	10.176,00
TOTAL RUBRO I			376.191,88

A.2 Rubro II: Equipos y accesorios

Para la evaluación del rubro II se tienen en cuenta los equipos y accesorios, y servicios que se utilizan en el proceso de elaboración de harina integral de algarroba, los cuales se describieron anteriormente en las unidades N° 10 y 11. A continuación, en la tabla 14.2 se detallan los montos de las inversiones correspondientes a este rubro.

Tabla 14.2: Rubro II: Equipos y accesorios del proceso.

EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (miles de \$)
EQUIPOS PRINCIPALES			
Bascula industrial plataforma	1,00	87.012,50	87,01
Secador de cámara	1,00	2.036.068,00	2.036,06
Lavadora	1,00	4.176.600,00	4.176,60
Secador de cámara	2,00	2.394.627,00	4.789,25
Molino pulverizador	1,00	3.480.500,00	3.480,50
Tamizadora	1,00	156.622,50	156,62
Maquina envasadora	1,00	1.322.590,00	1.322,59
EQUIPOS ACCESORIOS			
Mesada	1,00	152.650,00	152,65
Silo	1,00	250.000,00	250,00
Cinta transportadora	2,00	1.252.980,00	2.505,96
Elevador de cangilones	2,00	835.320,00	1.670,64
Tornillo sin fin	1,00	1.113.760,00	1.113,76
Transporte de rodillos	1,00	100.934,50	100,93
TOTAL RUBRO II			21.842,57

A.3 Rubro III: Instalaciones eléctricas

Para la evaluación de inversión de este rubro, se tiene en cuenta la instalación eléctrica detallada en la unidad N° 11, necesaria para la fuerza motriz y la iluminación. En la tabla 14.3 se muestran los montos de las inversiones correspondientes a este rubro.

Tabla 14.3: Rubro III: Instalaciones eléctricas

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (miles de \$)
TABLEROS ELÉCTRICOS			
Tablero principal	1,00	60.900	60,90
Tablero seccional	4,00	32.000	128,00
ILUMINACIÓN			
Tubos fluorescentes 36 W	99,00	8.300	821,70
Lámparas de mercurio halogenado 400 W	17,00	18.827	320,06
Lámparas de sodio de alta presión blindada de 250 W	13,00	13.962	181,51
INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
Instalación completa (bandejas, portacables, cables, caños)	-	912.691,91	912,69
Mano de obra completa	-	821.422,72	821,42
TOTAL RUBRO III			3.246,28

A.4 Rubro IV: Equipamiento de oficinas, muebles y útiles

En este rubro, se detalla la inversión necesaria para adquirir los equipamientos de las oficinas. En la siguiente tabla se expresan dichos valores.

Tabla 14.4: Equipamiento de oficinas, muebles y útiles

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (miles de \$)
Amoblamiento sala de reuniones	-	382.628,53	382,63
Amoblamiento de oficinas	5,00	265.639,00	1.328,19
Computadoras	6,00	450.000,00	2.700,00
Impresoras	6,00	313.810,00	1.882,86
Teléfonos inalámbricos	6,00	28.568,00	171,41
Aire acondicionado	10,00	455.000,00	4.550,00

invertir frío/calor			
Amoblamiento sanitarios	4,00	374.905,75	1.499,62
Equipamiento filtro sanitario	-	1.277.768,00	1.277,77
Dispenser	2,00	184.500,00	369,00
TOTAL RUBRO IV			14.161,48

A.5 Rubro V: Rodados

En esta categoría se considera el auto elevador eléctrico que se utiliza para el descargo de materia prima y para el movimiento del producto elaborado.

Tabla 14.5: Rubro V: Rodados

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (miles de \$)
Auto elevador eléctrico	2,00	11.400.377,75	22.800,75
Utilitario	1,00	22.539.900,00	22.539,90
TOTAL RUBRO V			45.340,65

B. ACTIVO DIFERIDO

Se denomina activo diferido al conjunto de bienes y propiedades de la empresa necesarios para su funcionamiento. Contablemente los activos diferidos se traducen como gastos, pero estos gastos, no afectan la información financiera de la empresa hasta que son utilizados. Estos bienes son activos intangibles.

B.1 Rubro VI: Gastos de administración

En este rubro se incluyen los gastos de proyecto y de constitución de la organización. Los gastos de proyecto se estiman en un 5,00 % del total de los rubros I, II y III y los gastos de constitución de la organización, se estiman en un

3,00 % de dichos rubros. En la tabla 14.6 se muestran los montos de las inversiones correspondientes a este rubro.

Tabla 14.6: Rubro VI: Gastos de administración

CONCEPTO	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (miles de \$)
Gastos de proyecto	20.064,04	20,06
Gastos de constitución de la organización	12.038,42	12,03
TOTAL RUBRO VI		32,09

B.2 Rubro VII: Montaje

El montaje comprende la instalación y puesta en marcha de todos los equipos. El monto de las inversiones destinado al montaje de equipos y accesorios se considera el 5,00 % sobre el total de los rubros I y II. En la tabla 14.7 se muestran los montos de las inversiones correspondientes a este rubro.

Tabla 14.7: Rubro VII: Montaje

CONCEPTO	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (miles de \$)
Montaje	19.901,72	19,90
TOTAL RUBRO VII		19,90

B.3 Rubro VIII: Gastos de puesta en marcha

Para la puesta en marcha de la planta, se consideran los gastos para la producción diaria, detallados en las unidades N° 8 y 9. En la siguiente tabla se muestran las materias primas e insumos.

Tabla 14.8: Rubro VIII: Gastos de puesta en marcha

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (miles de \$)
Algarroba (kg/d)	52.480,00	3.455,55	181.347,26
Bolsas de polietileno de baja densidad	44.000,00	15,42	678,48
Cajas para envases	1.100,00	540,00	594,00
TOTAL RUBRO VIII			182.619,74

C. PRESUPUESTO TOTAL DE INVERSIÓN

La finalidad del presupuesto de inversión es coordinar los distintos rubros de costos para asegurar la marcha de la empresa en forma integral. En la tabla 14.9 se muestra en detalle los montos de inversión aplicados en los rubros mencionados anteriormente.

Tabla 14.9: Presupuesto total de inversión

RUBRO		COSTO (miles de \$)
I	Terreno y edificios	376.191,88
II	Equipos y accesorios del proceso	21.842,57
III	Instalaciones eléctricas	3.246,28
IV	Equipamiento de oficinas, muebles y útiles	14.161,48
V	Rodados	45.340,65
VI	Gastos de administración	32,09
VII	Montaje	19,90
VIII	Gastos de puesta en marcha	182.619,74
TOTAL		643.454,59

A continuación, se especifican las inversiones en activo fijo y activo diferido. Al total de la suma de ambos activos se le agrega un 5,00 % adicional, como medida de protección al inversionista.

Tabla 14.10: Inversión total por activos

CONCEPTO	COSTO TOTAL (miles de \$)
Activo fijo	460.782,86
Activo diferido	182.671,73
SUBTOTAL	643.454,59
Protección del 5 %	32.172,73
TOTAL	675.627,32

D. FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN

Parte de la financiación total calculada anteriormente se financia a través de un crédito bancario otorgado por el Banco de la Nación Argentina (BNA) dentro de la línea de créditos para la inversión productiva. El programa financia el 25,00 % de la inversión total a una tasa de interés del 131,85 % anual a desembolsar en 5 a. Para saldar dicho crédito, se determina una cantidad fija a pagar por año denominada anualidad. A su vez, como el crédito se otorga en pesos argentinos (\$), se debe considerar la inflación para la realización de los cálculos, la cual se estima en un 211,40 % anual.

Con la siguiente ecuación se calcula la anualidad.

$$A = p \times \frac{i \times (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

- A : anualidad, en \$
- p : monto solicitado, en \$
- i : tasa de interés total (131,85 % + 211,40 % = 343,25 %)
- n : cantidad de periodos necesarios para cubrir el préstamo.

$$A = 168.906.830,00 \times \frac{3,4325 \times (1 + 3,4325)^5}{(1 + 3,4325)^5 - 1}$$

$$A = 580.111.747,20$$

Tabla 14.11: Pago de deuda de monto financiado

TIEMPO (a)	INTERESES (miles de \$)	ANUALIDAD (miles de \$)	PAGO DE CAPITAL (miles de \$)	DEUDA DESPUÉS DEL PAGO (miles de \$)
0	-	-	-	168.906,83
1	579.772,69	580.111,74	339,05	168.567,78
2	578.608,90	580.111,74	1.502,84	167.064,94
3	573.450,41	580.111,74	6.661,33	160.403,61
4	550.585,40	580.111,74	29.526,35	130.877,30
5	449.235,75	580.111,74	130.876,60	0,70

E. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

Para la realización del proyecto es conveniente construir un cronograma de trabajo estimando los tiempos en que se realizarán las inversiones y la adquisición del capital de trabajo. Dicho cronograma, permite organizar las distintas actividades según la prioridad que posean, controlar el avance de ellas y, en caso de ser necesarias, reprogramarlas.

En la lámina N° 17 se presenta el cronograma de inversiones o diagrama de Gantt, en el cual se detallan las tareas a realizar y los plazos estimados para la realización de las mismas.

F. DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

Los equipos e inmuebles de la empresa a través del tiempo sufrirán desgaste o pérdidas de valor en referencia a su valor inicial, el cual deberá ser amortizado. La depreciación es el costo de la disminución del valor de los bienes

muebles e instalaciones con el paso del tiempo y sirve para amortizar la inversión del capital en los años en que el bien será utilizado.

Teniendo en cuenta que los activos fijos se deprecian y los diferidos se amortizan, se muestra en la tabla 14.12 los cargos anuales que son calculados a través de porcentajes de depreciación por cada concepto. La última columna de la tabla muestra el valor de salvamento (VS), que es el valor del activo al que no se le aplica depreciación.

Tabla 14.12: Depreciación y amortización anual de los activos

CONCEPTO	VALOR (miles de \$)	%	MONTO ANUAL DE DEPRECIACIÓN O AMORTIZACIÓN (miles de \$)					VS (miles de \$)
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Construcción civil	376.191,88	5,00	18.809,59	18.809,59	18.809,59	18.809,59	18.809,59	282.143,93
Equipos e instalaciones	21.842,57	10,00	2.184,25	2.184,25	2.184,25	2.184,25	2.184,25	10.921,25
Equipos de oficina	14.161,48	10,00	1.416,15	1.416,15	1.416,15	1.416,15	1.416,15	7.080,73
Rodados	45.340,65	20,00	9.068,13	9.068,13	9.068,13	9.068,13	9.068,13	0,00
Inversión diferida	182.671,73	10,00	18.267,17	18.267,17	18.267,17	18.267,17	18.267,17	91.335,86
TOTAL			49.745,29	49.745,29	49.745,29	49.745,29	49.745,29	391.481,77

En la evaluación económica se utiliza el valor de salvamento total (VS_t), en miles de \$. El mismo se obtiene de la suma entre el valor residual total de las depreciaciones y el valor del terreno, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$VS_t = VS + Terreno$$

$$VS_t = 391.362,73 + 148.876,75$$

$$VS_t = 540.239,48$$

COSTOS

Uno de los aspectos centrales del proyecto es la estimación de los costos, tanto por la importancia de éstos en el estudio de la rentabilidad como por la variedad de elementos sujetos a valorización. Constituye una herramienta de gestión y decisión de utilidad para la evaluación y control del proyecto ya que permite planificar y programar el futuro empresarial.

Los costos se dividen, según su origen, en los siguientes grupos:

- Costos de producción.
- Costos de comercialización o de ventas.
- Costos de administración.

La sumatoria de los mismos constituye el costo total operativo, el cual es una importante herramienta de gestión para la evaluación del proyecto.

Se utiliza un período de tiempo anual para determinar los costos que permiten hallar el valor unitario de venta.

A. VOLUMEN MENSUAL DE PRODUCCIÓN

Según lo calculado en la unidad N° 8, el volumen total de producción es de 22.000,00 kg/d, envasado en bolsas de 500,00 g, lo cual equivale a 44.000,00 bolsas/d.

A.1 Costos de producción

A continuación, se realiza un análisis de los diferentes rubros, industriales y comerciales, que inciden en el costo unitario del producto.

A.1.1. Costos de materia prima

La siguiente tabla detalla el consumo y costo de la materia prima.

Tabla 14.13: Consumo y costo de materia prima

CONCEPTO	CANTIDAD (kg/d)	COSTO x kg (\$)	COSTO DIARIO (miles de \$)	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Algarroba	52.480,00	3.455,55	181.347,26	4.533.681,50	54.404.178,00
TOTAL			181.347,26	4.533.681,50	54.404.178,00

A.1.2. Costos de materiales de envasado y embalaje

El envasado se realiza en bolsas de polietileno de baja densidad de 500 g, las cuales están empacadas en cajas de cartón corrugado conteniendo 40 unidades de las mismas.

Tabla 14.14: Consumo y costo de materiales de envasado y embalaje

CONCEPTO	CANTIDAD (kg/d)	COSTO x kg (\$)	COSTO DIARIO (miles de \$)	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Bolsas de polietileno de baja densidad	44.000,00	15,42	678,48	16.962,00	203.544,00
Cajas para envases	1.100,00	540,00	594,00	14.850,00	178.200,00
TOTAL			1.272,48	31.812,00	381.744,00

A.1.3. Mano de obra directa (MOD)

La MOD es aquella mano de obra perteneciente a las áreas con relación directa a la producción o prestación de algún servicio.

Para el cálculo de la mano de obra se le debe agregar un 35,00 % de cargas sociales correspondientes a los aportes jubilatorios, obra social, vacaciones, días festivos, entre otros.

Tabla 14.15: Mano de obra directa

CONCEPTO	CANTIDAD	SUELDO BÁSICO (\$)	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Operarios	18,00	960.377,90	17.286,80	207.441,60
Cargas sociales	-	336.132,26	6.050,38	72.604,57
TOTAL			23.337,18	280.046,17

A.1.4. Mano de obra indirecta (MOI)

La MOI son aquellos que aun estando en los sectores productivos, no son obreros. Entre ellos se encuentra profesionales de la rama técnica, como lo son supervisores, jefes, analistas, etc.

Los salarios de ellos no respetan la escala salarial, sino que se pactan entre cada empleado y empleador. Para el cálculo del costo también se considera el 35,00 % correspondiente a las cargas sociales.

En la tabla 14.16 se presentan los costos asociados a la MOI.

Tabla 14.16: Mano de obra indirecta

CONCEPTO	CANTIDAD	SUELDO BÁSICO (\$)	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Jefe de producción	1,00	1.190.868,60	1.190,86	14.290,42
Jefe de calidad	1,00	1.190.868,60	1.190,86	14.290,42
Analista de calidad	2,00	1.075.623,25	2.151,25	25.814,96
Operario de mantenimiento	2,00	960.377,90	1.920,75	23.049,07
Cargas sociales	-	-	2.258,81	27.105,70
TOTAL			8.712,53	104.550,57

A.2 Costos de fabricación

A.2.1. Energía eléctrica

La determinación del costo de la energía eléctrica consumida mensualmente se obtiene en base a los consumos calculados en la unidad N° 11, tanto de motores, iluminación interna y externa de la planta y calefacción considerando los tiempos de consumo de cada uno.

El suministro de energía eléctrica es brindado por la empresa EDET SA, al igual que lo hace en toda la provincia de Tucumán, y el precio del kWh es de \$ 27,60.

Tabla 14.17: Consumo total de energía eléctrica

CONCEPTO	CONSUMO DIARIO (kWh/d)	CONSUMO MENSUAL (kWh/mes)	VALOR UNITARIO (\$/kWh)	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Energía eléctrica	8.201,75	205.043,75	27,60	5.659,21	67.910,49
TOTAL				5.659,21	67.910,49

A.2.2. Agua potable

Conociendo el consumo de agua, el cual se determinó en la unidad N° 11, y el precio del m³ de agua potable se puede estimar el costo mensual y anual en miles de \$ de la misma. La empresa distribuidora de agua potable en el Parque Industrial Tucumán es SAT y establece que el precio es de 42,87 \$/m³.

Debido a que el agua subterránea se extrae mediante una bomba, su costo se encuentra incluido en el consumo de energía eléctrica, necesaria para su bombeo.

Tabla 14.18: Consumo total de agua potable

CONCEPTO	CONSUMO DIARIO (m ³ /d)	CONSUMO MENSUAL (m ³ /mes)	VALOR UNITARIO (\$/m ³)	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Agua potable	7,32	183,00	42,87	7,84	94,08
TOTAL				7,84	94,08

A.2.3. Equipos para el personal

La empresa provee a sus empleados la indumentaria y elementos de seguridad, necesarios para poder llevar a cabo sus actividades diarias.

Tabla 14.19: Costo de equipos para el personal

CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJADORES	RECAMBIO POR AÑO	VALOR UNITARIO (\$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Indumentaria de trabajo	28,00	2,00	30.000,00	1.680,00
Zapatos de seguridad	28,00	2,00	29.500,00	1.652,00
Protectores auditivos	24,00	2,00	350,00	16,80
Gafas de seguridad	24,00	2,00	1.500,00	744,00
Barbijos descartables	24,00	200,00	200,00	960,00
Cofias descartables	24,00	200,00	100,00	480,00
Guantes descartables	24,00	200,00	55,00	264,00
TOTAL				5.796,80

A.2.4. Mantenimiento

Para los costos de mantenimiento se estima un 5,00 % de los rubros I, II y III del presupuesto de inversión.

Tabla 14.20: Costo de mantenimiento

CONCEPTO	COSTO ANUAL (miles de \$)
5 % Rubro I, II y III	20.064,04
TOTAL	20.064,04

En la siguiente tabla se observa el costo total de fabricación a partir de la suma de los costos establecidos anteriormente:

Tabla 14.21: Costo total de fabricación

CONCEPTO	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Energía eléctrica	5.659,21	67.910,49
Agua potable	7,84	94,08
Equipos para el personal	483,07	5.796,80
Mantenimiento	1.672,00	20.064,04
TOTAL	7.822,12	93.865,41

A.2.5. Servicios tercerizados

A continuación, se estiman los costos a los servicios externos que se deben contratar para cumplir con determinada tarea.

Tabla 14.22: Servicios tercerizados

CONCEPTO	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Asesoría legal	92,00	1.104,00
Servicio de medicina laboral	350,00	4.200,00
Servicio de limpieza	126,00	1.512,00
Servicio de seguridad privada	210,60	2.527,20
Servicio de transporte	1.150,00	13.800,00

Asesoría de seguridad e higiene laboral	91,00	1.092,00
TOTAL	2.019,60	24.235,20

A.2.6. Depreciaciones y amortizaciones

El término depreciación solo se aplica a los activos fijos ya que con el uso estos bienes valen menos; en cambio, la amortización solo se aplica a los activos diferidos, indicando la cantidad de dinero que se ha recuperado de la inversión inicial con el paso de los años.

Según los valores vigentes en Argentina, la depreciación de las obras civiles se considera de 5,00 % anual sobre el rubro I del presupuesto de inversión; para equipos e instalaciones, el 10,00 % anual del total de los rubros II y III del presupuesto de inversión, y para rodados el 20,00 % anual sobre el rubro V.

Para la amortización del activo diferido se considera de 10,00 % anual sobre el rubro VI del presupuesto de inversión para los gastos de organización y el 25,00 % anual sobre el rubro VIII del presupuesto de inversión para los gastos de puesta en marcha.

Tabla 14.23: Depreciaciones de activos fijos

CONCEPTO	% ANUAL	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Obra civil	5,00	18.809,59	225.715,13
Equipos e instalaciones	10,00	2.508,88	30.106,62
Rodados	20,00	9.068,13	108.817,56
TOTAL		30.386,60	364.639,31

Tabla 14.24: Amortizaciones de activos diferidos

CONCEPTO	% ANUAL	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Gastos de organización	10,00	3,21	38,51
Gastos de puesta en marcha	25,00	45.654,93	574.859,22
TOTAL		45.658,14	574.897,73

En la siguiente tabla se observa el costo total de depreciaciones y amortizaciones:

Tabla 14.25: Costo total de depreciaciones y amortizaciones

CONCEPTO	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Depreciaciones	30.386,60	364.639,31
Amortizaciones	45.658,14	574.897,73
TOTAL	76.044,74	939.537,04

A continuación, se observa una tabla resumen donde se detalla el costo total de producción.

Tabla 14.26: Costo total de producción

CONCEPTO	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Materia prima	4.533.681,50	54.404.178,00
Material de envasado y embalaje	31.812,00	381.744,00
MOD	23.337,18	280.046,17
MOI	8.712,53	104.550,57
Servicios tercerizados	2.019,60	24.235,20
Costos de fabricación	7.822,12	93.865,41
Depreciaciones y amortizaciones	76.044,74	939.537,04
TOTAL	4.683.429,67	56.228.156,40

A.2.7. Costos de administración

Estos costos son los que provienen de realizar la función de administración dentro de la empresa.

A.2.8. Personal administrativo

A continuación, se detallan los costos administrativos correspondiente a los salarios del personal de dicho sector. Además, se suma un 35,00 % de cargas sociales correspondientes a los aportes jubilatorios, obra social, vacaciones, días festivos, entre otros.

Tabla 14.27: Costos del personal administrativo

CONCEPTO	CANTIDAD	SUELDO BÁSICO (\$)	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Gerente general	1,00	1.306.113,94	1.306,11	15.673,37
Jefe de administración y finanzas	1,00	1.190.868,60	1.190,86	14.290,42
Responsable de recursos humanos	1,00	856.520,55	856,52	10.278,25
Responsable de compras y logística	1,00	856.520,55	856,52	10.278,25
Responsable de ventas	1,00	856.520,55	856,52	10.278,25
Cargas sociales	-	-	1.773,29	21.279,48
TOTAL			6.839,82	82.078,02

A.2.9. Gastos varios de administración

A continuación, se detallan los gastos varios de administración, para la depreciación de equipamiento de oficinas, muebles y útiles, los cuales se estima el 10,00 % anual sobre el rubro IV del presupuesto de inversión.

Tabla 14.28: Gastos varios de administración

CONCEPTO	% ANUAL	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Depreciaciones muebles útiles y de oficina	10,00	1.416,15	16.993,78
Gastos de oficina	-	24,50	294,00
TOTAL		1.440,65	17.287,78

La suma de los costos previamente mencionados determina el costo de administración.

Tabla 14.29: Costo total de administración

CONCEPTO	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Personal	6.839,82	82.078,02
Gastos varios	1.440,65	17.287,78
TOTAL	8.280,47	99.365,80

A.3 Costos de venta

En este punto se tienen en cuenta los costos relacionados al mercadeo del producto, como es la publicidad, estudios de ventas y nuevos mercados.

En este caso, se estima un 5,00 % del costo anual de administración, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 14.30: Costo total de ventas

CONCEPTO	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Logística y publicidad	4.968,29	59.619,48
TOTAL	4.968,29	59.619,48

A.4 Costos operativo total (COT)

El mismo se obtiene de la suma de los costos totales de producción, administración y ventas.

Tabla 14.31: Costo total operativo

CONCEPTO	COSTO MENSUAL (miles de \$)	COSTO ANUAL (miles de \$)
Costos de producción	4.683.429,67	56.228.156,40
Costos de administración	8.280,47	99.365,80
Costos de ventas	4.968,29	59.619,48
TOTAL	4.696.678,43	56.387.141,70

B. COSTO UNITARIO (CU)

El concepto hace referencia al valor promedio que cuesta producir una unidad. Se calcula teniendo en cuenta el costo operativo total y la producción anual.

$$CU = \frac{COT}{Producción\ anual}$$

Donde:

- *CU*: costo unitario, en \$
- *COT*: costo operativo total, en \$
- *Producción anual*: 13.200.000,00 envases/a

$$CU = \frac{56.387.141.700,00}{13.200.000,00}$$

$$CU = 4.271,75$$

El precio de venta (PV) del envase se calcula multiplicando el CU por la ganancia requerida, siendo esta última del 10,00 %.

$$PV = CU + CU \times 0,10$$

$$PV = 4.698,92$$

C. RENTABILIDAD (R)

La estimación de la rentabilidad del proyecto se calcula teniendo en cuenta que la planta opera al 100,00 % de su capacidad productiva.

$$R = \frac{\textit{Beneficio anual}}{\textit{Capital propio}} \times 100$$

C.1 Beneficio anual (BA)

El beneficio anual se define como la diferencia entre el precio de venta y el costo unitario por la cantidad anual producida.

$$BA = (PV - CU) \times \textit{Producción anual}$$

$$BA = (4.698,92 - 4.271,75) \times 13.200.000,00$$

$$BA = 5.638.644.000,00$$

C.2 Capital propio (CP)

El capital propio se expresa como la diferencia entre el capital total y el capital de crédito.

$$CP = \text{Capital total} - \text{Capital de crédito}$$

El capital total se expresa como la suma entre el capital de inversión y el capital de trabajo.

$$\text{Capital total} = \text{Capital de inversión} + \text{Capital de trabajo}$$

A su vez, el capital de trabajo es la inversión adicional líquida que se debe aportar para que la empresa empiece a elaborar el producto.

$$\text{Capital de trabajo} = AC - PC$$

Donde:

- *AC*: activo circulante, en \$
- *PC*: pasivo circulante, en \$

La determinación del *AC* se realiza a través de la siguiente ecuación:

$$AC = (V + I) + In + CxC$$

Donde:

- *(V + I)*: Valores e Inversión. Equivale a 45 d de gastos de administración y gastos de ventas, lo cual equivale a \$23.847.768,00
- *In*: Inventarios. Costo de almacenamiento de la materia prima para 45 d de producción, que se calcula como gasto de MP, lo cual equivale a \$8.160.626.700,00
- *CxC*: Cuentas por cobrar. Crédito que se otorga a los compradores del producto final, cuando la empresa inicia con sus operaciones. Este rubro tiene en cuenta cuál es la inversión necesaria por parte de la empresa para cubrir las ventas a créditos, lo cual depende de los plazos otorgados; para este caso, se toman 25 d, lo cual equivale a \$4.698.928.475,00

Reemplazando los datos en la ecuación anterior, se obtiene el valor de AC:

$$AC = 12.883.402.940,00$$

En cuanto al PC, se toma una relación igual a $AC/PC = 2,5$ ya que estadísticamente las empresas mejor administradas mantienen una relación promedio similar a la establecida.

$$PC = \frac{AC}{2,5}$$

$$PC = 5.153.361.176,00$$

Por lo tanto, reemplazando los datos en la ecuación que determina el capital de trabajo, se obtiene el valor del mismo:

$$\textit{Capital de trabajo} = 7.730.041.764,00$$

Sabiendo que el capital de inversión es de \$675.627.320,00, se obtiene por medio de la ecuación que determina el capital total el valor del mismo.

$$\textit{Capital total} = 8.405.669.084,00$$

El capital de crédito corresponde al 25,00 % del total de las inversiones, lo cual equivale a \$168.906.830,00. Con los datos calculados hasta el momento se puede determinar el capital propio con la ecuación correspondiente.

$$\textit{Capital propio} = 8.236.762.254,00$$

Finalmente es posible calcular la rentabilidad del proyecto mediante la ecuación mencionada anteriormente.

$$R = \frac{5.638.644.000,00}{8.236.762.254,00} \times 100$$

$$R = 68,46 \%$$

D. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO (Q)

El punto de equilibrio estudia las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Se define como el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables. Es el punto mínimo en el que debe operar la empresa para no sufrir pérdidas.

Puede calcularse en forma gráfica o en forma matemática, como se detalla en la siguiente ecuación.

$$Q = \frac{CF}{PV - CVU}$$

Donde:

- Q : cantidad de envases
- CF : costos fijos, en \$
- PV : precio de venta, en \$
- CVU : costo variable unitario, en \$

Los costos fijos son aquellos cuyo importe permanece constante para diferentes volúmenes de producción y ventas, siempre y cuando no se supere la capacidad instalada de producción. Esto se refleja en la tabla 14.32.

Tabla 14.32: Costos fijos

CONCEPTO	104.550,57
MOI	104.550,57
Mantenimiento	20.064,04
Depreciaciones y amortizaciones	939.537,04
Costos de administración	99.365,80
TOTAL	1.163.517,45

Los costos variables son aquellos que varían proporcionalmente con los volúmenes de producción y se detallan en la tabla 14.33.

Tabla 14.33: Costos variables

CONCEPTO	COSTO ANUAL (miles de \$)
MOD	280.046,17
Materia prima	54.404.178,00
Empaque	381.744,00
Servicios auxiliares	68.004,57
Costos de ventas	59.619,48
TOTAL	55.190.592,22

A continuación, se observan los costos e ingresos totales necesarios para obtener el valor del punto de equilibrio.

Tabla 14.34: Ingresos y costos anuales

CONCEPTO	COSTO ANUAL (miles de \$)
Ingresos totales	62.025.744,00
Costos fijos	1.163.517,45
Costos variables	55.190.592,22
COSTOS TOTALES	118.379.853,70

Los costos variables unitarios (CVU) se obtienen al dividir los costos variables por la producción anual.

$$CVU = \frac{\$55.190.592.220,00}{13.200.000,00 \text{ envases}}$$

$$CVU = 4.181,10 \text{ \$/envase}$$

Con estos valores se puede reemplazar en la ecuación que determina el punto de equilibrio Q.

$$Q = \frac{1.163.517.450,00}{4.698,92 - 4.181,10}$$

$$Q = 2.246.953,48 \text{ envases}$$

Este valor indica que, si se logran vender 2.246.954,00 envases de harina integral de algarroba, se estarían cubriendo todos los costos, por lo que un volumen de venta superior a este valor representa ganancias para la empresa.

A continuación, se representa gráficamente el punto de equilibrio.

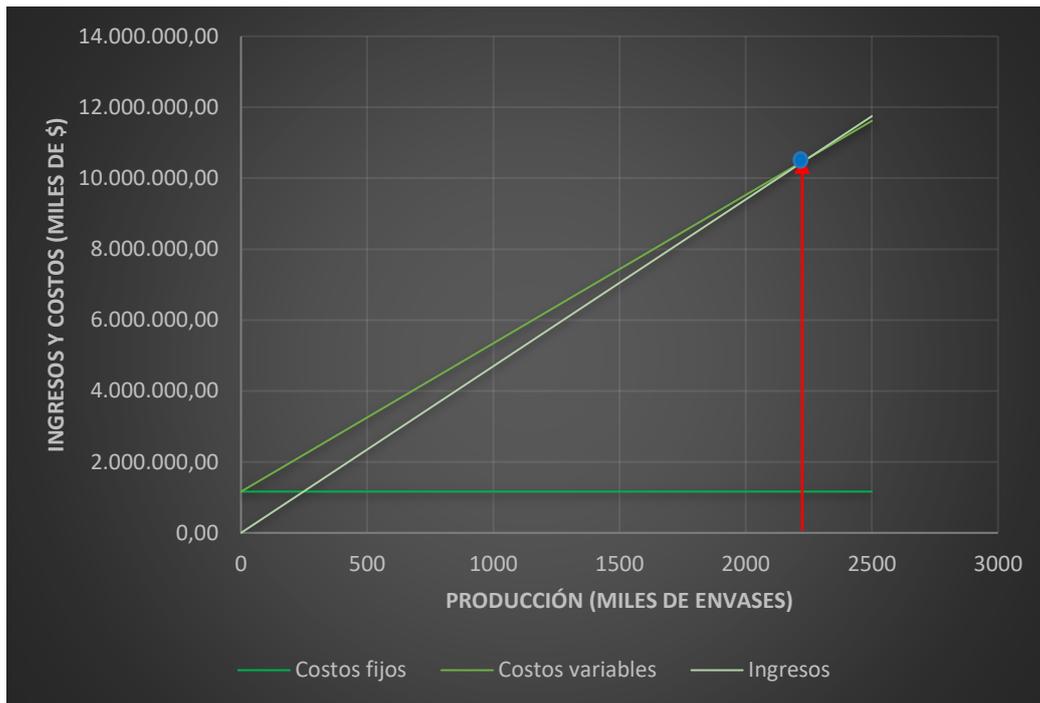


Figura 14.1: Punto de equilibrio
Fuente: Evaluación de Proyectos (2013)

E. DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE RESULTADO PRO-FORMA Y TMAR

El estado de resultados proforma o proyectado es la base para calcular los flujos netos de efectivo con los cuales se lleva a cabo la evaluación económica. Se consideran tres estados de resultados, a producción constante por el término de 5 a:

- Sin inflación y sin financiamiento.
- Con inflación y sin financiamiento.
- Con inflación y financiamiento.

E.1 Estado de resultado a producción constante sin inflación y sin financiamiento

Corresponde al período cero, es decir antes de realizar la inversión. Permite la hipótesis de que los flujos netos de efectivos se repiten durante todo el horizonte de análisis del proyecto.

Se considera un 35,00 % anual del impuesto sobre las utilidades.

Tabla 14.35: Estado de resultados a producción constante sin inflación y sin financiamiento

CONCEPTO		COSTO ANUAL (miles de \$)
(+)	Ingresos	62.025.744,00
(-)	Costos de producción	56.228.156,40
(-)	Costos de administración	99.365,80
(-)	Costos de ventas	59.619,48
(=)	Utilidad antes del impuesto (UAI)	5.638.602,32
(-)	Impuesto (35%)	1.973.510,81
(=)	Utilidad después del impuesto (UDI)	3.665.091,51
(+)	Depreciaciones	364.639,31
(=)	FLUJO NETO DE EFECTIVO (FNE)	4.029.730,82

La Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) es el valor mínimo de rendimiento que los inversionistas pretenden obtener del proyecto por el hecho de arriesgarse a invertir en el mismo. La TMAR tiene en cuenta dos factores:

- Debe compensar los efectos inflacionarios.
- Debe ser considerada un premio por arriesgar el dinero de determinada inversión.

Se toma un valor de TMAR arbitrario de 15,00 %.

E.2 Estado de resultado a producción constante con inflación y sin financiamiento

Para la construcción de este estado de resultados, se considera que las cifras investigadas sobre costos e ingresos realmente están determinadas en el período cero, es decir, antes de realizar la inversión. Las ganancias, costos y los flujos netos de efectivo están afectados por la inflación.

Se establece una inflación anual del 211,40 % y un impuesto sobre las utilidades del 35,00 % anual

Tabla 14.36: Estado de resultados a producción constante con inflación y sin financiamiento

CONCEPTO	AÑO 0 (miles de \$)	AÑO 1 (miles de \$)	AÑO 2 (miles de \$)	AÑO 3 (miles de \$)	AÑO 4 (miles de \$)	AÑO 5 (miles de \$)
(+) Ingresos	62.025.744,00	193.148.166,82	601.463.391,46	1.872.957.001,02	5.832.388.101,18	18.162.056.547,10
(-) Costos de producción	56.228.156,40	175.094.479,03	545.244.207,70	1.697.890.462,77	5.287.230.901,07	16.464.437.025,90
(-) Costos de administración	99.365,80	309.425,10	963.549,76	3.000.493,97	9.343.538,22	29.095.778,01
(-) Costos de ventas	59.619,48	185.655,06	578.129,86	1.800.296,38	5.606.122,93	17.457.466,81
(=) Utilidad antes del impuesto (UAI)	5.638.602,32	17.558.607,62	54.677.504,14	170.265.747,90	530.207.538,96	1.651.066.276,32
(-) Impuesto (35%)	1.973.510,81	6.145.511,73	19.137.123,52	59.593.002,64	185.572.610,24	577.873.108,28
(=) Utilidad después del impuesto (UDI)	3.665.091,51	11.413.094,96	35.540.377,71	110.672.736,19	334.634.900,51	1.073.193.080,20
(+) Depreciaciones	364.639,31	1.135.486,81	3.535.905,93	11.010.811,07	34.287.665,66	106.771.790,88
(=) FLUJO NETO DE EFECTIVO (FNE)	4.029.730,82	12.548.581,77	39.076.283,64	121.683.547,26	378.922.566,18	1.179.964.871,08

A partir de la siguiente ecuación se determina el valor de la $TMAR_f$:

$$TMAR_f = f + i + (f \times i)$$

Donde:

- f : inflación, la cual es de 211,40 %
- i : premio al riesgo, el cual es de 15,00 %

$$TMAR_f = 258,11 \%$$

E.3 Estado de resultado a producción constante con inflación y financiamiento

En este caso se considera, como se mencionó anteriormente, que el financiamiento es del 25,00 % de la inversión, lo cual equivale a \$168.906.830,00.

Tabla 14.37: Estado de resultados a producción constante con inflación y financiamiento

CONCEPTO	AÑO 0 (miles de \$)	AÑO 1 (miles de \$)	AÑO 2 (miles de \$)	AÑO 3 (miles de \$)	AÑO 4 (miles de \$)	AÑO 5 (miles de \$)
(+) Ingresos	62.025.744,00	193.148.166,82	601.463.391,46	1.872.957.001,02	5.832.388.101,18	18.162.056.547,10
(-) Costos de producción	56.228.156,40	175.094.479,03	545.244.207,70	1.697.890.462,77	5.287.230.901,07	16.464.437.025,90
(-) Costos de administración	99.365,80	309.425,10	963.549,76	3.000.493,97	9.343.538,22	29.095.778,01
(-) Costos de ventas	59.619,48	185.655,06	578.129,86	1.800.296,38	5.606.122,93	17.457.466,81
(=) Utilidad antes del impuesto (UAI)	5.638.602,32	17.558.607,62	54.677.504,14	170.265.747,90	530.207.538,96	1.651.066.276,32
(-) Impuesto (35%)	1.973.510,81	6.145.511,73	19.137.123,52	59.593.002,64	185.572.610,24	577.873.108,28
(=) Utilidad después del impuesto (UDI)	3.665.091,51	11.413.094,96	35.540.377,71	110.672.736,19	334.634.900,51	1.073.193.080,20
(+) Depreciaciones	364.639,31	1.135.486,81	3.535.905,93	11.010.811,07	34.287.665,66	106.771.790,88
(-) Pago de capital	-	339,05	1.502,84	6.661,33	29.526,35	130.876,60
(=) FLUJO NETO DE EFECTIVO (FNE)	4.029.730,82	12.548.242,72	39.074.780,80	121.676.885,90	368.893.039,80	1.179.833.994,00

En este caso la $TMAR_{mixta}$ se define como tasa mínima aceptable de rendimiento mixta, debido a que se determina a partir de los dos capitales para realizar la inversión inicial: el capital de accionistas, afectado por el 211,40 % de inflación; y el capital aportado por la entidad bancaria como crédito, con una tasa de interés total del 131,85 % anual.

La $TMAR_{mixta}$ se calcula aplicando la ecuación que se menciona a continuación:

$$TMAR_{mixta} = \frac{P_r}{I_i} \times I_{ba} + \left[\frac{I_i - P_r}{I_i} \right] \times TMAR_f$$

Donde:

- P_r : financiamiento solicitado a la entidad bancaria, en \$
- I_i : valor de inversión inicial, en \$
- I_{ba} : interés bancario anual, en \$

$$TMAR_{mixta} = \frac{168.906.830,00}{675.627.320,00} \times 1.3185 + \left[\frac{675.627.320,00 - 168.906.830,00}{675.627.320,00} \right] \times 2.5811$$

$$MAR_{mixta} = 226,54 \%$$

CONCLUSIONES

Los costos y las inversiones representan un factor importante en el análisis del comportamiento futuro de la empresa. Considerando todos los rubros, se requiere una inversión de \$675.627.320,00; donde el 25,00 % se financia a través de un crédito bancario, lo cual equivale a \$168.906.830,00 con un interés total del 131,85 % anual, a pagar en 5 a. También se calcularon los costos totales de operación, los cuales son de \$56.387.141.700,00. Por otra parte, el precio de venta, aplicando un 10,00 % de ganancia, es de 4.698,92 \$/envase de harina integral de algarroba, el cual resulta mayor al estimado en la unidad N° 8. Por último, se describieron los diferentes escenarios de estado de resultado con producción constante, arrojando una TMAR, sin financiamiento ni inflación, del 15,00 %; una TMAR_f, con inflación y sin financiamiento, de 258,11 %; y una TMAR_{mixta}, con inflación y financiamiento, del 226,54 %.

RUBRO	CONCEPTO	INVERSIÓN (miles de \$)
I	Terreno y edificios	376.191,88
II	Equipos y accesorios	21.842,57
III	Instalaciones eléctricas	3.246,28
IV	Equipamiento de oficinas, muebles y útiles	14.161,48
V	Rodados	45.340,65
TOTAL ACTIVOS FIJOS		460.782,86
VI	Gastos de administración	32,09
VII	Montaje	19,90
VIII	Gastos de puesta en marcha	182.619,74
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS		182.671,73
SUBTOTAL INVERSIÓN		643.454,59
5 %	Protección inversionista	32.172,73
INVERSIÓN TOTAL		675.627,32

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA			PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba	
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		LÁMINA N° 16
ESCALA	Tabla de inversiones totales			

TAREAS	MESES												COSTOS (miles de \$)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Elaboración del estudio de mercado y técnico-económico	■	■												32,09
Constitución de la empresa		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Compra y acondicionamiento del terreno			■											148.876,75
Construcción de obras civiles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		227.315,13
Compra de equipos y accesorios							■							21.842,57
Instalación de servicios	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		3.266,18
Instalación de equipos y accesorios										■	■			
Adquisición de mobiliario y rodados	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		59.502,13
Prueba y puesta en marcha												■		182.619,74
INVERSIÓN TOTAL													643.454,59	

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO INGENIERÍA QUÍMICA			PROYECTO Producción Industrial de Harina Integral de Algarroba	
REALIZÓ	Ferrero, Leonela Rosa, Gabriela			
FIRMA				
CONTROLÓ	Ing. Sposetti Patricia	FECHA:		LÁMINA N° 17
ESCALA	Planilla de inversiones: Diagrama de Gantt			

UNIDAD N° 15: EVALUACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- ✓ INTRODUCCIÓN
- ✓ VALOR ACTUAL NETO
- ✓ TASA INTERNA DE RENDIMIENTO
- ✓ PRECIO MÍNIMO RENTABLE
- ✓ CONCLUSIONES



DULCES MOMENTOS

RICO Y SALUDABLE

INTRODUCCIÓN

En esta unidad se realiza el último análisis del proyecto que tiene como objetivo conocer la factibilidad del mismo.

Para ello, se consideran técnicas que tienen en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, debido a la inflación se considera que el valor real de la moneda disminuye a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente.

Las mismas se calculan en base a un período de 5 a:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

VALOR ACTUAL NETO

Es el valor monetario de la inversión que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Permite conocer el valor del dinero actual que se va a percibir en un futuro, es decir las ganancias, a una tasa de interés y un período determinado con el fin de comparar este valor con la inversión inicial. Se trata de un estimador que indicará si el proyecto es rentable o no, y no cuán rentable es.

Para aceptar el proyecto esas ganancias deben ser mayores que los desembolsos.

El cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significa que el valor de la firma tiene un incremento equivalente al monto del valor presente neto. Si es negativo, quiere decir que la firma reduce su riqueza en el valor que arroje el VAN. Si el resultado es cero, la empresa no modifica el monto de su valor.

Para calcular el VAN para un período de 5 a, se utiliza la siguiente ecuación:

$$VAN = -P_n + \frac{FNE_1}{1+i} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5}$$

Donde:

- P_n : inversión inicial a realizar, en \$
- FNE_n : flujo de efectivo para el año n, en \$
- i : tasa de interés
- VS : valor de salvamento, en \$

A. CÁLCULO

Para calcular el VAN se utiliza la TMAR calculada en el estudio económico del proyecto, por lo que se obtienen tres valores de VAN, uno por cada estado de resultados planteado.

A.1 Estado de resultados a producción constante sin inflación y sin financiamiento

Para obtener el VAN se utilizan los FNE calculados en la tabla 14.35 Las variables que afectan este cálculo se detallan a continuación en la tabla 15.1.

Tabla 15.1: Variables implicadas en el cálculo del VAN para el escenario

1

CONCEPTO	VALOR (\$)
P	675.627.320,00
FNE	4.029.730.820,00
VS	540.358.520,00
TMAR	0,15

Reemplazando en la ecuación mencionada anteriormente se obtiene el valor de VAN.

VAN=2.343.117.370,86 > 0 → Se acepta el proyecto

A continuación, se muestra el diagrama de flujo para la evaluación económica.

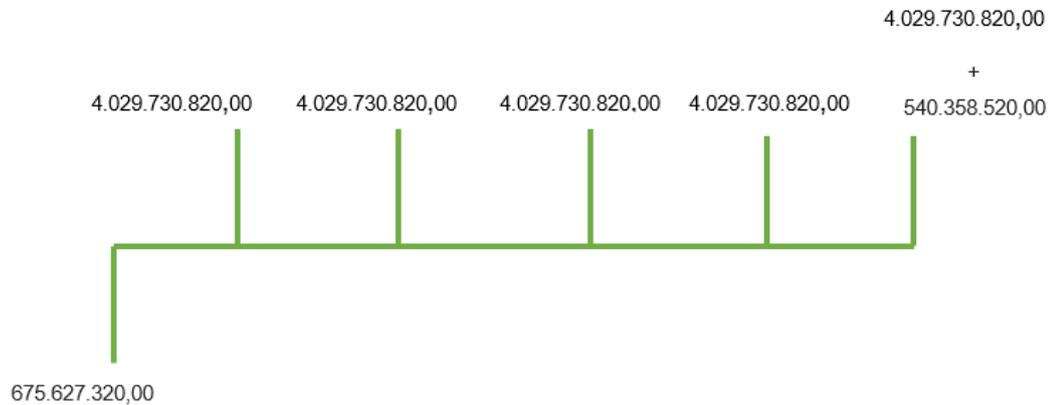


Figura 15.1: Diagrama de flujo para escenario 1

A.2 Estado de resultados a producción constante con inflación y sin financiamiento

En este caso se tiene en cuenta la inflación, tal cual como se analizó en la unidad anterior, por lo que cambia el valor de salvamento considerado anteriormente.

El VS del cálculo anterior debe afectarse por una inflación (f) anual del 211,40 % y por el total de años a pagar mediante la siguiente ecuación.

$$VS_I = VS \times (1 + f)^n$$

$$VS_I = 158.224.978.260,00$$

De esta manera, se resumen las variables que intervienen en la tabla 15.2

Tabla 15.2: Variables Implicadas en el cálculo del VAN para el escenario 2

CONCEPTO	VALOR (\$)
P	675.627.320,00
VS	158.224.978.260,00
TMAR	2,5811
FNE ₁	12.548.581.770,00
FNE ₂	39.076.283.640,00
FNE ₃	121.683.547.260,00
FNE ₄	378.922.566.180,00
FNE ₅	1.179.964.871.080,00

Reemplazando en la ecuación se obtendrá el valor de VAN.

$$\text{VAN} = 54.858.159.224,10 > 0 \rightarrow \text{Se acepta el proyecto}$$

A continuación, se muestra el diagrama de flujo para la evaluación económica.

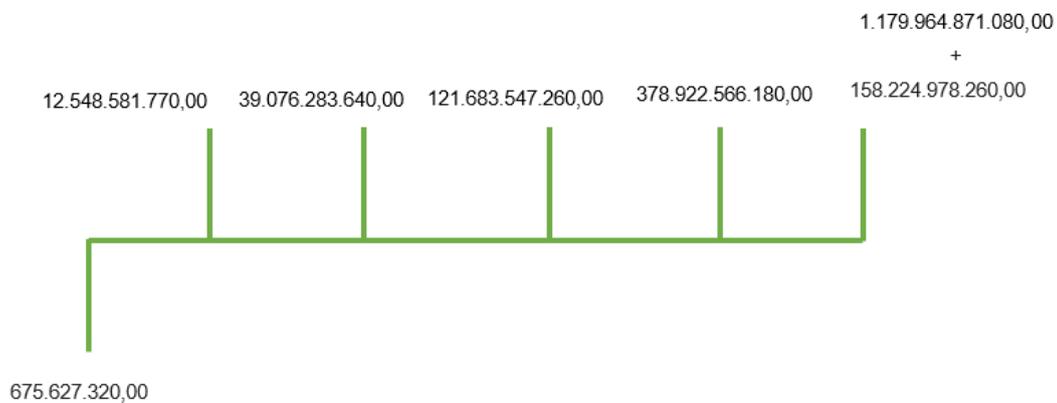


Figura 15.2: Diagrama de flujo para el escenario 2

A.3 Estado de resultados a producción constante con inflación y con financiamiento

En este escenario se tiene en cuenta la inflación, tal cual como se analizó en el anterior, por lo que cambia el valor de salvamento considerado, y se tiene en cuenta el financiamiento, es decir, que el valor de la inversión inicial ya no será la misma que en los escenarios anteriores, sino que a ella se debe restar el

crédito bancario solicitado. El nuevo monto se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$P_f = P - \text{crédito}$$

$$P_f = 506.720.490,00$$

De esta manera, se resumen las variables que intervienen en la tabla 15.3.

Tabla 15.3: Variables implicadas en el cálculo del VAN para el escenario 3

CONCEPTO	VALOR (\$)
P	506.720.490,00
VS	158.224.978.260,00
TMAR	2,2654
FNE ₁	12.548.242.720,00
FNE ₂	39.074.780.800,00
FNE ₃	121.676.885.900,00
FNE ₄	368.893.039.800,00
FNE ₅	1.179.833.994.000,00

Reemplazando en la ecuación se obtendrá el valor de VAN.

$$\text{VAN} = 54.677.054.253,30 > 0 \rightarrow \text{Se acepta el proyecto}$$

A continuación, se muestra el diagrama de flujo para la evaluación económica.

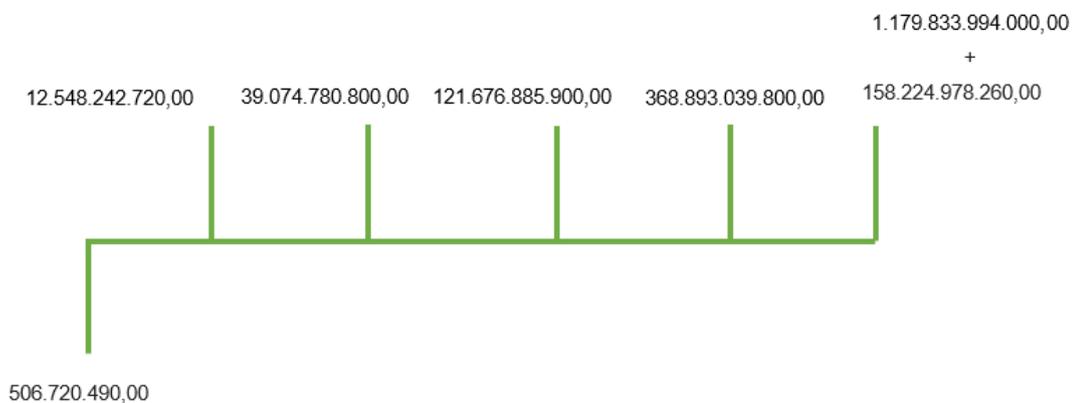


Figura 15.3: Diagrama de flujo para el escenario 3

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

La tasa interna de rendimiento (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial de la empresa. En otras palabras, es la tasa de interés que hace que el VAN sea cero.

Para determinar el valor real de la TIR, se iguala el VAN a cero y queda como incógnita el valor de i . El mismo se determina por medio de tanteo mediante la siguiente ecuación.

$$VAN = -P_n + \frac{FNE_1}{1+i} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 - VS}{(1+i)^5} = 0$$

$$P_n = \frac{FNE_1}{1+i} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 - VS}{(1+i)^5}$$

La TIR supone que el dinero que se gana año a año se reinvierte en su totalidad, lo que significa que se trata de la tasa de rendimiento generada en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

El criterio de aceptación para los valores obtenidos de TIR para los distintos estados de resultados determina que si $TIR > TMAR$, se acepta la inversión. Es decir, el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, por lo tanto, la inversión es económicamente rentable.

A. CÁLCULO

A.1 Estado de resultados a producción constante sin Inflación y Sin Financiamiento

En la tabla 15.4 se detallan las variables a tener en cuenta en el cálculo de la TIR para este escenario.

Tabla 15.4: Variables implicadas en el cálculo de la TIR para el escenario 1

CONCEPTO	VALOR (\$)
P	675.627.320,00
FNE	4.029.730.820,00
VS	540.358.520,00
TMAR	0,15
VAN	2.343.117.370,86

Aplicando estos valores a la ecuación se obtiene un valor de TIR de 596,41 %.

TIR > TMAR para este escenario → Se acepta el proyecto

A.2 Estado de resultados a producción constante con inflación y sin financiamiento

En la tabla 15.5 se detallan las variables a tener en cuenta en el cálculo de la TIR para este escenario.

Tabla 15.5: Variables implicadas en el cálculo de la TIR para el escenario 2

CONCEPTO	VALOR (\$)
P	675.627.320,00
VS	158.224.978.260,00
TMAR	2,5811
FNE ₁	12.548.581.770,00
FNE ₂	39.076.283.640,00
FNE ₃	121.683.547.260,00
FNE ₄	378.922.566.180,00
FNE ₅	1.179.964.871.080,00
VAN	54.858.159.224,10

Aplicando estos valores a la ecuación se obtiene un valor de TIR de 2.068,61 %.

TIR > TMAR para este escenario → Se acepta el proyecto

A.3 Estado de resultados a producción constante con inflación y con financiamiento

En la tabla 15.6 se detallan las variables a tener en cuenta en el cálculo de la TIR para este escenario.

Tabla 15.6: Variables Implicadas en el cálculo de la TIR para el escenario

3

CONCEPTO	VALOR (\$)
P	506.720.490,00
VS	158.224.978.260,00
TMAR	2,2654
FNE ₁	12.548.242.720,00
FNE ₂	39.074.780.800,00
FNE ₃	121.676.885.900,00
FNE ₄	368.893.039.800,00
FNE ₅	1.179.833.994.000,00
VAN	54.677.054.253,30

Aplicando estos valores a la ecuación anterior se obtiene un valor de TIR de 2.687,64 %.

TIR > TMAR para este escenario → Se acepta el proyecto

PRECIO MÍNIMO RENTABLE

Teniendo en cuenta los datos calculados para el resultado del escenario 1 (sin inflación, sin financiamiento y con producción constante) se calcula el precio mínimo al que se podría vender el producto manteniendo la rentabilidad de la empresa.

Para esto, es necesario primero calcular el FNE mínimo mediante la ecuación.

$$FNE_{min} = \frac{Inversión}{\left(\frac{(TMAR + 1)^{5-1}}{TMAR \times (TMAR + 1)^5}\right) + \left(\frac{VS}{(TMAR + 1)^5}\right)} \times 100$$

Utilizando los datos de la tabla 15.1 se obtiene el valor de FNE_{min} .

$$FNE_{min} = 251,49$$

Una vez obtenido el FNE_{min} se calculan los ingresos mínimos requeridos mediante la siguiente ecuación

$$ING_{min} = Ingresos + \left(\frac{FNE_{min} - (0,35 \times COT) + Depreciaciones}{0,35}\right)$$

$$ING_{min} = 6.680.429.619,00$$

Finalmente, teniendo en cuenta la producción anual se calcula el precio mínimo de venta para mantener la rentabilidad.

$$Precio_{min} = \frac{ING_{min}}{Producción\ anual}$$

$$Precio_{min} = \frac{\$6.680.429.619,00}{13.200.000,00 \frac{envases}{a}}$$

$$Precio_{min} = \$506,09$$

A partir de este valor y realizando la comparación con el precio de venta determinado en la unidad anterior, se llega a la conclusión que la fábrica podrá vender el envase de harina integral de algarroba con cierto margen respecto al precio mínimo establecido para continuar manteniendo la rentabilidad.

FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

En la tabla 15.7 se presenta un resumen de la factibilidad del proyecto.

Tabla 15.7: Resumen de factibilidad del proyecto

INDICADOR	A PRODUCCIÓN CONSTANTE SIN INFLACIÓN Y SIN FINANCIAMIENTO	A PRODUCCIÓN CONSTANTE CON INFLACIÓN Y SIN FINANCIAMIENTO	A PRODUCCIÓN CONSTANTE CON INFLACIÓN Y FINANCIAMIENTO
Inversión	675.627.320,00	675.627.320,00	506.720.490,00
VS	540.358.520,00	158.224.978.260,00	158.224.978.260,00
FNE₁	4.029.730.820,00	12.548.581.770,00	12.548.242.720,00
FNE₂	4.029.730.820,00	39.076.283.640,00	39.074.780.800,00
FNE₃	4.029.730.820,00	121.683.547.260,00	121.676.885.900,00
FNE₄	4.029.730.820,00	378.922.566.180,00	368.893.039.800,00
FNE₅	4.029.730.820,00	1.179.964.871.080,00	1.179.833.994.000,00
TMAR	15,00 %	258,11 %	226,54 %
VAN	2.343.117.370,86	54.858.159.224,10	54.677.054.253,30
TIR	596,41 %.	2.068,61 %.	2.687,64 %

CONCLUSIONES

Se concluye que la inversión presenta una rentabilidad económica aceptable, ya que el VAN > 0 y la TIR > TMAR en cualquiera de los tres escenarios en estudio.

Se demostró que todos los escenarios son rentables económicamente, pero la empresa seleccionará el escenario a producción constante con inflación y financiamiento, ya que arroja un resultado del VAN superior a los demás, como también la TIR supera a la TMAR.

Por otro lado, si se incrementa la producción aumentando el número de turnos de trabajo, se elevaría enormemente la rentabilidad económica, siempre que lo permitan las condiciones del mercado.

CONCLUSIONES GENERALES

Durante el desarrollo del proyecto se demostró la factibilidad de instalar una planta elaboradora de harina integral de algarroba en el Parque Industrial Tucumán. Se llegó a la conclusión que la instalación de la planta representa un beneficio económico para los accionistas debido al continuo crecimiento de estos productos saludables, y que además ofrece una nueva opción para personas celíacas y aquellas que padecen diabetes. A su vez, también representa una oportunidad de crecimiento para la ciudad, ya que se generan nuevas fuentes de trabajo y se fomenta el comercio y la capacitación.

Siempre se tuvo presente ofrecer un producto de calidad totalmente inocuo, a fin de brindarle al consumidor final un producto a la altura de sus exigencias y para que la empresa pueda fortalecerse en el mercado, promoviendo la capacitación del personal para optimizar el proceso de elaboración.

La realización del Proyecto Final implicó un desafío enorme, demandando mucho tiempo, esfuerzo y dedicación para lograr plasmar en él los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera y que el resultado sea el esperado.

ABREVIATURAS Y SIGLAS

- AC: Activo circulante
- ART: Artículo
- BA: Beneficio anual
- BNA: Banco de la Nación Argentina
- CAA: Código Alimentario Argentino
- CF: Costos fijos
- COT: Costo operativo total
- CP: Capital propio
- CU: Costo unitario
- CVU: Costo variable unitario
- DPI: Demanda potencial insatisfecha
- DPIO: Demanda potencial insatisfecha optimista
- DPIP: Demanda potencial insatisfecha pesimista
- EDET SA: Empresa de Distribución Eléctrica de Tucumán, Sociedad Anónima
- FNE: Flujo neto de efectivo
- FNE_{min}: Flujo neto de efectivo mínimo
- INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
- INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- MOD: Mano de obra directa
- MOI: Mano de obra indirecta
- N°: Número
- R²: Coeficiente de determinación

- PBI: Producto Bruto Interno
- PC: Pasivo circulante
- PV: Precio de venta
- PYME: Pequeña y mediana empresa
- Q: Cantidad de envases
- R: Rentabilidad
- S.A.: Sociedad anónima
- S.R.L.: Sociedad de responsabilidad limitada
- SAT: Sociedad Aguas del Tucumán
- TACC: Trigo, avena, cebada y centeno
- TIR: Tasa interna de rendimiento
- TMAR: Tasa mínima aceptable de rendimiento
- UAI: Utilidad antes del impuesto
- UDI: Utilidad después del impuesto
- VAN: Valor actual neto.
- VS: Valor de salvamento
- VS_t: Valor de salvamento total.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NO BIBLIOGRÁFICAS

Altina, D. (2019). *Mecánica Eléctrica Industrial*. UTN Facultad Regional San Francisco.

ANMAT. (2015). *Directrices para la autorización sanitaria de alimentos libre de gluten*. [Archivo PDF].

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmatdirectrices_autorizacion_alg.pdf

ANMAT. (2019). *Capítulo V: Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos*. [Archivo PDF].

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_v_rotulacion_actualiz_2021-09.pdf

ANMAT. (2020). *Capítulo IX: Alimentos farináceos – cereales, harinas y derivados*. [Archivo PDF].

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_capitulo_ix_harinas.pdf

ANMAT. (2021). *Capítulo II: Condiciones generales de las fábricas y comercios de alimentos*. [Archivo PDF].

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_ii_establecactualiz_2021-03.pdf

ANMAT. (2021). *Capítulo XI: Alimentos vegetales*. [Archivo PDF].

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_xi_vegetalesactualiz_2023-11.pdf

ANMAT. (2021). *Capítulo XII: Bebidas hídricas, agua y aguas gasificadas*. [Archivo PDF].

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_xii_aguas_actualiz_2024-04.pdf

ANMAT. (2021). *Capítulo XVI: Correctivos y coadyuvantes*. [Archivo PDF].

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_xvi_correctivosactualiz_2023-04_1.pdf

ANMAT. (2023). *Aplicación de la Ley N° 27.642 y el decreto 151/22*. [Archivo PDF]. file:///C:/Users/leo_f/Downloads/2023-10-manual-normativa-ef.pdf

- Assal. (s.f.). *Procedimiento de limpieza y desinfección*. [Archivo PDF].
<https://www.assal.gov.ar/assa/documentacion/BMP%20C5%20PROCEDIMIENTO%20DE%20LIMPIEZA%20Y%20DESINFECCION.pdf>
- Ávila, R. (10 de octubre de 2017). Descripción de cargo del gerente general. *Gestiopolis*. https://www.gestiopolis.com/descripcion-de-cargo-del-gerente-general/#google_vignette
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de proyectos*. Instituto Politécnico Nacional. [Archivo PDF].
- BNA. (enero de 2024). *Tasas*.
<https://www.bna.com.ar/home/informacionalusuariofinanciero>
- Brafh. (s.f.). *Mesadas*.
<https://www.brafh.com.ar/index.php?action=carro/showProduct&itmId=492&rbrld=24>
- Bralbol. (s.f.). *Bolsones de propileno*. <https://bralbol.com.ar/productos-y-bolsones-de-polipropileno.html>
- Campos, M. (4 de marzo de 2021). Principales funciones de un operario de fábrica. *Impulsa_T*.
<https://www.formacionimpulsat.com/empleo/funciones-de-un-operario-de-fabrica/>
- Carrizo, S. y Forget, M. (diciembre 2016). Innovaciones y valorizaciones territoriales. Expansión energética jujeña (Argentina del siglo XXI). *L'Ordinaire des Amériques*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/59203>
- Caurobe. (s.f.). *El portal de la algarroba*. <https://www.caroube.net/>
- Corredor Pinero, M. (21 de septiembre 2023). 7 propiedades y beneficios de algarroba. *Mejor con salud*. https://mejorconsalud.as.com/6-propiedades-y-beneficios-de-la-harina-de-algarroba/#google_vignette
- Delgadillo González, O. (s.f.). *Caramelización*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://xdoc.mx/preview/caramelizacion-esta-reaccion-de-oscorecimiento-tambien-605181227ce2f>

- Enipack maquinaria y film para embalaje. (s.f.). *Cinta transportadora motorizada ancho 600 mm*. <https://enipack.com/producto/gh2000-600-cinta-transportadora-motorizada-ancho-600-mm/>
- Erserp. (s.f.). *Departamento de calidad*. <https://es.eserp.com/articulos/departamento-de-calidad/#:~:text=El%20Departamento%20de%20Calidad%20en%20una%20empresa%20lleva%20todo%20el,de%20inspecci%C3%B3n%20de%20la%20calidad>
- Filtra vibración. (s.f.). *Zeus tamizadora circular*. <https://filtra.com/tamizadora-circular-vibratoria-zeus/>
- Fiore G. (2021). *Organización industrial*. UTN Facultad Regional San Francisco.
- Foeth. (s.f.). *Secadores de bandejas*. <https://www.foeth.com/es/secadores/secadores-de-bandejas/>
- Grados, N., Ruiz, W., Cruz, G. y Puicón, J. (2000). *Productos industrializables de la algarroba peruana (prosopis pallida): algarrobina y harina de algarroba*. Unidad de Proyectos Ambientales, Universidad de Piura. [Archivo PDF]. https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/multequina/indice/pdf/09_02/9_2_8.pdf
- Higiene alimentaria. (2 de agosto de 2018). Limpieza y desinfección en la industria alimentaria ¿cuál es la diferencia? *Higienambiental.com*. <https://higienambiental.com/higiene-alimentaria/limpieza-y-desinfeccion-en-la-industria-alimentaria-cual-es-la-diferencia>
- Indeed. (s.f.). *Departamento de producción: funciones, puestos laborales y salarios*. <https://www.indeed.com/orientacion-profesional/como-encontrar-empleo/departamento-produccion-funciones#:~:text=El%20departamento%20de%20producci%C3%B3n%20es,del%20producto%20a%20los%20clientes>
- INTA. (s.f.). *Cartilla algarroba*. <https://es.scribd.com/document/392853157/inta-cartilla-algarroba>

Intitut de Formació Contínua, Universitat de Barcelona. (s.f.). *Director de calidad*. <https://www.il3.ub.edu/formate-como/director-de-calidad#:~:text=El%20Director%20de%20calidad%20es,los%20diferentes%20est%C3%A1ndares%20de%20calidad>

Kronen. (s.f.). *Lavadoras GEWA ECO*. <https://www.kronen.eu/es/nuestras-soluciones/maquinas/lavado/lavadoras-gewa-eco>

León Sosa, L. (2014). *Propuesta para la producción y comercialización de harina de algarrobo como ingrediente alimenticio, en la ciudad de Guayaquil*. [Tesis para obtener el título de Química y Farmacéutica, Universidad de Guayaquil].
<https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/321f6dcd-5c1f-48ec-94bc-2bb5e874a8c5/content>

Ley N° 19.550 de 1984. Ley de Sociedades Comerciales. 30 de abril de 1984.
Decreto N° 841/84

Ley N° 19.587 de 1972. Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo. 21 de abril de 1972.

Ley N° 20.744 de 1976. Ley de Contrato de Trabajo. 16 de mayo de 1976.
Decreto N° 390/1976

Ley N° 20.744 de 1976. Régimen de contrato de trabajo. 13 de mayo de 1976.
Decreto N° 390/1976

Ley N° 23.551 de 1988. Asociaciones Sindicales. 23 de marzo de 1988.

Ley N° 23.660 de 1988. Obras Sociales. 29 de diciembre de 1988.

Ley N° 24.241 de 1993. Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones. 23 de septiembre de 1993.

Ley N° 24.557 de 1995. Riesgos del Trabajo. 13 de septiembre de 1995.

Ley N° 24.714 de 1996. Régimen de Asignaciones Familiares. 2 de octubre de 1996.

Ley N° 6.253. Normas generales y metodología de aplicación para la defensa, conservación y mejoramiento del Ambiente.

Linkedin. (18 de junio de 2018). *Proceso de molienda*.
<https://es.linkedin.com/pulse/proceso-de-molienda-omar->

- Miranda, V., Garay, P., Goncalvez de Oliveira, E., Ramón, A., Cravero Bruneri, A., Villalva, F. *Harina de algarroba negra (Prosopis nigra): propiedades nutricionales y utilización en productos alimenticios*. [Archivo PDF].
https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/91018/CONICET_Digital_Nro.be23ac9b-fd67-4d13-af69-ac137423e835_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- MYM Machinery. (s.f.). *Máquina automática de ensacado vertical para polvo*.
<https://mym-machinery.com/es/envasadora/8-maquina-automatica-ensacado-vertical-polvo.html>
- Nabertherm. (s.f.). *Secadores de cámara hasta 260 °C*. [Archivo PDF].
https://nabertherm.com/sites/default/files/2024-04/laboratory_spanish.pdf
- Norma IRAM 2.407. *Normativa de seguridad industrial-Identificación de cañerías*. [Archivo PDF]. <https://exactas.uba.ar/higieneysseguridad/wp-content/uploads/2019/08/IRAM-2407-Identificacion-de-ca%C3%B1erias.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (s.f.). *Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos Proteínicos Vegetales*.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/dc2b7660-e881-4e5f-bc6f-970b74a89ae9/content>
- Parques industriales. (s.f.). *Parque Industrial Tucumán*.
<https://parquesindustriales.com.ar/parque?id=78416>
- Parra, A. (s.f.). ¿Qué es el análisis de precios? *QuestionPro*.
<https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-de-precios/>
- Sciammaro, L. (2015). *Caracterización fisicoquímica de vainas y harinas de algarrobo (Prosopis alba y Prosopis nigra)*. [Tesis de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de la Plata]. [Archivo PDF].
<https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. (s.f.). *Herencia para valorar*. [Archivo PDF].
<https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/revista/pdfs/60/8.pdf>

- Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2019). *La algarroba*. [Archivo PDF].
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ficha_algarroba_2019.pdf
- Sinenger. (s.f.). *Transportadores*. [Archivo PDF].
file:///C:/Users/leo_f/Downloads/Transportadores.Ed8-2024-72-E.pdf
- Sisternas, P. (8 de agosto de 2023). Las funciones del departamento de producción en las empresas. *Emprende Pyme.net*.
<https://emprendepyme.net/las-funciones-del-departamento-de-produccion-en-las-empresas.html>
- Spahr, M. E. (2012). *Determinación de macrocomponentes en los alimentos*. [Archivo PDF]. <https://zona.ucalp.edu.ar/documentos/apunte7595.pdf>
- Sposetti, P. (2021). *Integración V*. UTN Facultad Regional San Francisco.
- Tianheng Machinery. (s.f.). *Elevador de cangilones para alimentos*.
<http://www.mixerjx.com/conveyor-machine/bucket-elevator-machine/food-bucket-elevator.html>
- Toyota. (s.f.). *Autoelevador eléctrico 3 ruedas*. <https://www.toyota-industries.com.ar/equipo/autoelevador-electrico-3ruedas-toyota-8fbe/>
- Tucutur. (s.f.). *Red vial de la provincia de Tucumán*.
<http://www.tucutur.com.ar/rutas/index.php>
- U-cursos. (s.f.). *Secador de bandejas*. [Archivo PDF]. https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2007/2/IQ53D/1/material_docente/bajar?id_material=137822
- Unión Obrera Molinera Argentina. (2011). *Convenio Colectivo de Trabajo N° 66/89 y anexo*.
<https://www.uomaempleadores.org.ar/static/convenio/Convenio.html#p=1>
- Unión Obrera Molinera Argentina. (junio de 2024). *Escala de sueldos básicos rama molinera*. http://www.uoma.org.ar/PDF/faim/Faim_06-2024.jpg
- Veyco molinos y mezcladoras. (s.f.). *Molino pulverizador serie MPV*.
<https://molinosymezcladoras.com.mx/molinos-pulverizadores.html>

Weather Spark. (s.f.). *El clima y el tiempo promedio en todo el año en San Miguel de Tucumán*. <https://es.weatherspark.com/y/27931/Clima-promedio-en-San-Miguel-de-Tucum%C3%A1n-Argentina-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Weather Spark. (s.f.). *El clima y el tiempo promedio en todo el año en San Salvador de Jujuy*. https://es.weatherspark.com/y/27943/Clima-promedio-en-San-Salvador-de-Jujuy-Argentina-durante-todo-el-a%C3%B1o#google_vignette

ANEXOS



LEONELA FERRERO

27 años

Estudiante

SOBRE MÍ

Estudiante avanzada de Ingeniería Química.

Me considero una persona responsable y ordenada.

Mi objetivo es adquirir siempre nuevos conocimientos e ir formándome en el ámbito laboral.

CONTACTO

 3564593701

 leoferrero560@gmail.com

 Pedro Bertone 456
La Francia

ESTUDIOS:

INGENIERÍA QUÍMICA

*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Francisco
En curso*

TÉCNICA UNIVERSITARIA EN QUÍMICA

*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Francisco
2015-2022*

PRÁCTICA PROFESIONAL
SURPERVISADA

*Laboratorio de Servicios. UTN
Facultad Regional San Francisco
Análisis fisicoquímicos de suelo y agua.
2023*

CURSO VIRTUAL DE SEGURIDAD E
HIGIENE

*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Francisco
2020*

COMPETENCIAS/HABILIDADES:

- Responsabilidad y puntualidad.
- Capacidad para el trabajo en equipo.
- Manejo de paquete Office.



ROSA, GABRIELA ALEJANDRA

Busqueda Activa de Empleo en Rama Industrial

FORMACION ACADEMICA

IPEM N° 166 "Capitan Gabriel del Valle"

Diciembre de 2012

Bachiller orientado en economia y gestion de las organizaciones – especialidad en gestion administrativa

UTN- Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco. Ingenieria Quimica

Marzo de 2013

Estudiante avanzado, cursado finalizado, proyecto final en curso

EXPERIENCIA LABORAL

Ayudante general de comercio.

- Atención al cliente
- Contabilidad

Pasantías laborales en Savant

- Área microbiología (Año 2012-2013)

Secretaria en Art. "Fundación Dr. Guido Maldonado "

- Atención al personal de la empresa ARCOR. (abril 2022)

Clases de apoyo de nivel secundario, terciario, universitario

- Clases personalizadas de las materias, física, matemática y química.

Docente en IPE CURA BROCHERO Villa Concepción del Tío. Abril 2023 (actualidad).

- Profesora titular de Física de 5to año.

Pasante Universitaria en Cartocor- División Papel Arroyito. Junio 2023 (actualidad).

HABILIDADES

- Trabajo en equipo
- Responsabilidad
- Agradable, amable y orientado a las funciones
- Organizada, comprometida, predispuesta a capacitación y adquisición de nuevos conocimientos

PERFIL

Establecerme y consolidarme en una empresa que me permita aplicar los conocimientos adquiridos en los años de estudio, así como la capacidad de planificación, organización. Brindando lo mejor de mí cada día, tanto en el aspecto laboral como en el aspecto profesional

CONTACTO

TELÉFONO:

3576-413187 (Celular Personal)

3576-491168 (Tel.fijo, casa particular)

FECHA DE NACIMIENTO :

12 /09/1994

DNI: 38.279.352

CORREO ELECTRÓNICO:

gabyrosa_94@hotmail.com

DIRECCION

25 de Mayo 238- El Tío, Córdoba

FORMACIÓN COMPLEMENTARIA

-Curso "Practicas Basicas de Laboratorio I" (Año 2016)

-Curso virtual de seguridad e higiene

UTN- Facultad Regional San Francisco (Año 2020)

Anexo I."C"

Aceptación del Director/Tutor del Proyecto Final

Los abajo firmantes declaran conocer y aceptar los siguientes términos:

No es intención ni se deriva del presente el establecimiento o la creación de una relación laboral de dependencia o una relación de principal y agente entre La Facultad y el Director/Tutor del Proyecto Final. Debe entenderse que el Director/Tutor de Proyecto Final es una persona independiente y autónoma en relación con esta institución. La Facultad no asume responsabilidad alguna de:

Efectuar contribución patronal jubilatoria ni retención personal por el mismo concepto, sobre los seguros de vida, enfermedad, como así también toda otra obligación derivada de la legislación impositiva y de Seguridad Social aplicable, accidentes de viajes u otros seguros que pudieran ser necesarios o convenientes a los fines del cumplimiento de la presente actividad.

Los derechos y obligaciones del Director/Tutor del Proyecto Final serán exclusivamente los aquí previstos. Por consiguiente, no tendrá derecho a recibir de la Facultad ningún beneficio, prestación, compensación, indemnización u otro.

La Facultad Regional otorgara una constancia de participación, por la tarea realizada como Director/Tutor de Proyecto Final, con validez en sus antecedentes profesionales.

.....

.....
Firma del Alumno

Firma del Director/Tutor del Proyecto Final

Aceptación del Director/Tutor del Proyecto Final

Los abajo firmantes declaran conocer y aceptar los siguientes términos:

No es intención ni se deriva del presente el establecimiento o la creación de una relación laboral de dependencia o una relación de principal y agente entre La Facultad y el Director/Tutor del Proyecto Final. Debe entenderse que el Director/Tutor de Proyecto Final es una persona independiente y autónoma en relación con esta institución. La Facultad no asume responsabilidad alguna de:

Efectuar contribución patronal jubilatoria ni retención personal por el mismo concepto, sobre los seguros de vida, enfermedad, como así también toda otra obligación derivada de la legislación impositiva y de Seguridad Social aplicable, accidentes de viajes u otros seguros que pudieran ser necesarios o convenientes a los fines del cumplimiento de la presente actividad.

Los derechos y obligaciones del Director/Tutor del Proyecto Final serán exclusivamente los aquí previstos. Por consiguiente, no tendrá derecho a recibir de la Facultad ningún beneficio, prestación, compensación, indemnización u otro.

La Facultad Regional otorgara una constancia de participación, por la tarea realizada como Director/Tutor de Proyecto Final, con validez en sus antecedentes profesionales.

.....

.....
Firma del Alumno

Firma del Director/Tutor del Proyecto Final

Declaración Jurada de Originalidad del Proyecto Final

Los autores del Proyecto Final titulado: Producción industrial de harina de algarroba

Declaramos bajo juramento:

1. Que el Proyecto Final no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias las fuentes consultadas.
2. Que el Proyecto Final presentado no atenta contra derechos de terceros.
3. Que el Proyecto Final no hay sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Que los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.
5. Que se adjuntará al presente un acuerdo formal de la parte involucrada, si el proyecto tuviese información relacionada sobre una empresa o institución.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Proyecto Final, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en El Proyecto Final presentado, asumiendo todas las cargas que pudieran derivarse de ello.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el Proyecto Final haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la UTN.

Lugar y fecha: San Francisco, 29 de marzo de 2021

Integrantes del grupo:

Nombre: Gabriela Alejandra Rosa

Firma:

Nombre: Leonela Luciana Ferrero

Firma:

