



INDUSTRIA AZUCARERA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

AUTORES:
LÓPEZ ANDRÉS
ZAMORA MATÍAS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

PROYECTO FINAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL
INDUSTRIA
AZUCARERA
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

DOCENTES:
BUSHMANN SABRINA
LLORENTE CARLOS
ROMANI BRUNO

AUTORES:
LÓPEZ ANDRÉS
ZAMORA MATÍAS

AÑO DE CURSADO: 2017

FECHA DE PRESENTACIÓN: 28/12/20

CALIFICACIÓN:

Contenido

CAPITULO 1.	12
SINTESIS EJECUTIVA.....	12
CAPITULO 2.	15
ABSTRACT.....	15
CAPITULO 3.	16
3 INTRODUCCION.	16
3.1 Definición de azúcar.	16
3.1.1 Nombre científico.....	16
3.2 Obtención del azúcar.....	16
3.3 Importancia del azúcar.....	16
3.4 Usos.....	17
3.5 Historia.	18
3.6 Objetivo del proyecto.....	20
3.6.1 Objetivos específicos del proyecto.	20
3.6.2 Metas o actividades del proyecto.....	21
CAPITULO 4.	22
ESTUDIO DE MERCADO.	22
4.1 Productos obtenidos.	22
4.2 MERCADO CONSUMIDOR.....	27
4.2.1 Análisis de consumo por edad, género y nivel socioeconómico.	29
4.2.3 Datos históricos de demanda y pronóstico.	35
4.2.4 Elasticidades.....	38
4.2.4.1 Elasticidad precio demanda.....	38
4.2.4.2 Elasticidad ingreso de la demanda.	39
4.2.4.3 Elasticidad cruzada.	40
4.2.5 Bienes complementarios.	41
4.3 MERCADO PROVEEDOR.....	41
4.3.1 Azúcar de mesa.	41
4.3.2 Ingenios nacionales.	41
4.3.3 Producción local.	43

4.4 MERCADO COMPETIDOR.....	45
4.4.1 Mercado interno.....	45
4.4.2 Precio de los competidores.	46
4.4.3 Análisis mercado externo.	47
4.4.4 Bienes sustitutos.	54
4.4.5 Metodología de fijación de precios.	54
4.5 MERCADO DISTRIBUIDOR.....	55
4.5.1 Dinámica de la comercialización.....	56
4.5.2 Packaging.....	56
4.6 ANALISIS FODA.	56
CAPITULO 5.	59
INGENIERIA DE PROYECTO	59
ANALISIS DE LA TECNOLOGIA.....	59
5.1 Definición técnica del producto.....	59
5.2 Etapas del proceso productivo.	62
5.3 Diagrama de flujo de proceso productivo.	62
5.4 Descripción de las etapas del proceso productivo industrial.....	64
5.4.1 Entrada.	65
5.4.2 Desfibradora	65
5.4.3 Molienda.	65
5.4.4 Encalado.	66
5.4.5 Clarificación.	66
5.4.6 Evaporación.....	67
5.4.7 Cristalización.....	68
5.4.8 Separación.	69
5.4.9 Secado.	70
5.4.10 Envasado.	70
5.5 Selección de la tecnología necesaria.	71
5.5.1 Camiones de carga.....	71
5.5.2 Bascula de pesaje.	72
5.5.3 Grúas de hilo.....	73

5.5.4 Mesa alimentadora de caña y lavado.	74
5.5.5 Maquina desmenuzadora y desfibradora.	75
5.5.6 Molinos.	76
5.5.7 Tanque de encalado.	77
5.5.8 Clarificación.	78
5.5.9 Filtro rotativo al vacío.	79
5.5.10 Evaporadores.	81
5.5.11 Cristalizador.	82
5.5.12 Centrifuga.	83
5.5.13 Secado.	84
5.5.14 Envasadora industrial.	85
5.5.15 Calderas de un solo domo (monodrum).	86
5.5.16 Infraestructura.	87
5.6 Equipo de manejo de materiales.	88
5.6.1 Elevador.	88
5.6.2 Zorra hidráulica.	88
5.6.3 Pallets.	89
5.6.4 Medidor de grados brix.	90
5.6.6 Cinta transportadora de conexión.	90
CAPITULO 6.	91
ANALISIS DE TAMAÑO.	91
6.1 Introducción.	91
6.1.1 Demanda.	91
6.1.2 Materia prima e insumos.	92
6.1.3 Tecnología necesaria.	94
6.1.4 Insumos primarios.	94
6.1.5 Insumos secundarios.	95
6.2 Comparación con la competencia.	95
6.3 Ritmo de trabajo.	95
6.3.1 Tiempo de producción.	96
6.3.2 Capacidad proyectada.	98

6.4 INGENIERIA DE DETALLE.....	99
6.4.1 Distribución de planta.	99
6.4.1.2 Tabla de relaciones.	100
6.4.1.3 Hoja de trabajo.	102
6.4.2 Diagrama de relación de actividades.	102
6.4.3 Diagrama de bloque.	104
6.4.5 Layout del proceso inicial.	105
6.4.6 Diseño de la planta.	106
6.4.6.1 Áreas de departamentos.	106
<i>Área de maquina desmenuzadora y desfibradora</i>	112
6.5 Determinación de espacios para cada área.	132
6.6 Determinación del tamaño del edificio.	133
6.7 Distribución final de la planta.	134
6.8 Diagrama de recorridos.	135
6.9 Vista exterior.	136
6.10 Vista interior.	138
.....	139
CAPITULO 7.	140
ANALISIS DE LOCALIZACION.	140
7.1 Introducción.	140
7.2 Macro localización.	140
7.3 Micro localización.	147
7.4 Conclusión de localización.	160
CAPITULO 8.	161
ESTUDIO ORGANIZACIONAL.	161
8.1 Aspectos Organizacionales.	161
8.2 Constitución de la figura legal.	161
8.2.1 Descripción de la Organización.	161
8.3 Organigrama.	161
8.3.1 Funciones principales.	162
8.4 Costo de mano de obra según convenio de trabajo	164

CAPITULO 9.	167
9. ESTUDIO JURIDICO LEGAL.....	167
9.1 Impuestos nacionales	167
9.2 Impuestos provinciales.....	169
9.3 Organismos públicos y asociaciones civiles.	171
9.3.1 Organismos públicos.....	171
Objetivos:	172
9.3.2 Organismos de investigación.	173
9.3.4 Asociaciones gremiales.....	174
9.4 Leyes específicas del sector.	178
CAPITULO 10.	180
ESTUDIO AMBIENTAL	180
10.1 Evaluación de impacto ambiental.....	180
10.2 Impactos observados.....	181
10.2.1 Emisiones a la atmósfera del proceso azucarero.	181
10.2.2 Contaminación del agua.	183
10.3 Lista de chequeo.....	191
10.3.1 Valoración de impactos	191
10.3.2 Matriz de impactos.	194
10.3.4 Matriz de factores ponderados.	196
10.4 Estrategias de mitigación.....	197
10.5 Técnicas de control agregado para emisiones contaminantes.	199
Residuales Líquido.	207
CAPITULO 11.	210
Publicidad y marketing.	210
11.1 Introducción.	210
11.2 Marketing.	210
11.3 Diseño e Imagen.	212
CAPITULO 12.	217
EVALUACION ECONOMICA.	217
12.1 Introducción.	217

12.2 Horizonte de evaluación.....	217
12.3 Inversión inicial.....	217
12.3.1 Producción.....	217
12.3.2 Estructuración de la inversión inicial.	217
12.4 Costos operativos.	228
12.4.1 Costos fijos.	228
12.4.2 Costos variables.....	230
12.4.3 Costos totales	231
12.4.4 Capital de trabajo.	233
CAPITULO 13.	236
BENEFICIOS.....	236
13.1 Precio de venta e ingresos.....	236
13.2 Contribución marginal.	236
13.3 Punto de equilibrio económico.....	237
CAPITULO 14.	239
FLUJO DE CAJA.	239
14.1 Tasa de descuento.....	240
14.1.1 Tasa libre de riesgo.....	240
14.1.2 Retorno del mercado.....	240
14.1.3 Beta.	240
14.1.4 Riesgo país.....	241
14.1.5 Tasa de descuento.....	241
14.1.6 VAN y TIR.....	242
14.1.7 Variación del VAN respecto de la tasa de descuento.....	242
14.1.8 Periodo de recupero de la inversión.....	243
CAPITULO 15	245
Análisis de riesgo.....	245
15.1 Análisis de sensibilidad del VAN.	246
15.1.1 Sensibilidad del VAN según cantidad vendida y producida	246
15.1.2 Sensibilidad del VAN según precio de venta Kg promedio.....	249
CAPITULO 16.	253

CONCLUSIÓN.....	253
CAPITULO 17.	254
BIBLIOGRAFIA.....	254
CAPITULO 18.	256
ANEXO 1- Equipos y elementos adicionales.	256
Instrumentos de limpieza.....	256
Prevención de incendios.....	256
Vestimenta y equipamiento.	257
Casco y calzado de seguridad.	257
Guantes de seguridad.....	257
Protectores de calor.	257
Protectores de auditivos.....	258
Capa y botas de goma.	258
Mascara respiratoria.	258
Otras recomendaciones.....	259
ANEXO II-Leyes ambientales nacionales y provinciales	259
Nivel nacional.	259
Nivel provincial.....	260

Índice de tablas.

Tabla N° 4.2.1- Consumo total de azúcar per cápita (pág.)	24
Tabla N° 4.2.2- Consumo total de azúcar agregada per cápita (pág.)	25
Tabla N° 4.2.3 – Principales alimentos y bebidas de azúcar por género (pág.)	26
Tabla N° 4.2.4 – Consumo de alimentos fuentes de azúcar agregado, por edad región del país y nivel socioeconómico (pág.)	27
Tabla N° 4.2.5 – Consumo de mate por región (pág.)	29
Tabla N° 4.3.1 – Demanda histórica de azúcar de mesa(pág.)	32
Tabla N° 4.3.2 – Proyección de demanda. (pág.)	33
Tabla N° 4.3.3 – Proyección de demanda. (pág.)	33
Tabla N° 4.3.4 – Proyección de demanda. (pág.)	34
Tabla N° 4.3.3.1 – Área de producción. (pág.)	40
Tabla N° 4.3.2 – Superficie implantada. (pág.)	41
Tabla N° 4.4.1 – Destilerías (pág.)	42
Tabla N° 4.4.2 – Precios del mercado(pág.)	43
Tabla N° 4.4.3.1 – Principales productores de azúcar(pág.)	44
Tabla N° 4.4.3.2 – Exportaciones. (pág.)	47
Tabla N° 4.4.3.2 – Exportaciones azúcar blanco. (pág.)	49
Tabla N° 4.4.5.1 – Precios al consumidor (pág.)	52
Tabla N° 6.3.2 – Cantidad proyectada. (pág.)	94
Tabla N° 6.4.1.3 – Tabla de relaciones. (pág.)	98
Tabla N° 6.4.2.1 – Tabla de relaciones ponderación. (pág.)	99
Tabla N° 6.5.1 – Determinación del área de cada departamento. (pág.)	129
Tabla N° 7.2.1 – Superficies plantadas. (pág.)	138
Tabla N° 7.2.2 – Mapa superficies plantadas. (pág.)	139
Tabla N° 7.2.3 – Tasa de desempleo según región. (pág.)	140
Tabla N° 7.2.4 – Datos de beneficios impositivos. (pág.)	142
Tabla N° 7.2.5 – Factores ponderados macro localización. (pág.)	144
Tabla N° 7.3.1 – Principales áreas cultivadas. (pág.)	148
Tabla N° 7.3.2 – Factores ponderados micro localización. (pág.)	151
Tabla N° 8.4.1 – Costo mano de obra según trabajo. (pág.)	162
Tabla N° 8.4.2 – Costo mano de obra directa. (pag.)	167
Tabla N° 8.4.2 – Costo mano de obra indirecta. (pag.)	168
Tabla N° 10.2.2 – Demanda bioquímica de oxígeno. (pág.)	180
Tabla N° 10.2.2.2 – Demanda bioquímica de oxígeno. (pág.)	184
Tabla N° 10.2.2.3 – Demanda bioquímica de oxígeno. (pág.)	187
Tabla N° 10.3.1 – Lista de chequeo (pág.)	189
Tabla N° 10.3.1.2 – Valoración de impactos. (pág.)	192
Tabla N° 10.3.2.1 – Valoración de impactos. (pág.)	193
Tabla N° 10.3.4.1 – Matriz de factores ponderados. (pág.)	194
Tabla 10.5.1- Desechos producidos (pág.)	209
Tabla 11.2.1- Precio de venta (pág.)	211
Tabla 11.2.2- Costo publicidad y marketing. (pág.)	215
Tabla N°12.3.2.1 - Inversión inicial en detalle. (pág.)	217
Tabla N°12.3.2.2 - Costo de inmueble en detalle. (pág.)	218
Tabla N° 12.3.2.3 - Detalle del presupuesto. (pág.)	218
Tabla N°12.3.2.4 - Precio de maquinarias. (pág.)	219
Tabla N°12.3.2.5 - Detalle de costo maquinas auxiliares. (pág.)	220
Tabla N°12.3.2.6 - Detalle de equipos de oficina. (pág.)	220
Tabla N°12.3.2.7 - Detalle área de servicios. (pág.)	221
Tabla N°12.3.2.8 - Detalle equipamiento de baños. (pág.)	221
Tabla N°12.3.2.9 - Detalle área administrativa. (pág.)	221
Tabla N°12.3.2.10 - Total mobiliario. (pág.)	222
Tabla N°12.3.2.11 - Detalle de costos de elementos de seguridad para el personal. (pág.)	222
Tabla N°12.3.2.12 - Costos legales. (pág.)	223
Tabla N°12.3.2.13 - Detalle amortizaciones/depreciaciones. (pág.)	225
Tabla N°12.3.2.14 - Detalle valores residuales. (pág.)	226
Tabla N°12.3.2.15 - Detalle de total de servicios e impuestos. (pág.)	227
Tabla N°12.3.2.16 - Servicios tercerizados. (pág.)	228
Tabla N°12.3.2.17 – Costo de publicidad. (pág.)	228
Tabla N°12.3.2.18 - Detalle de total de costos de mano de obra. (pág.)	229

Tabla N°12.3.219- Costo de mano de obra directa (pág.)	230
Tabla N° 12.3.2.20- Costo de mano de obra directa (pág.)	231
Tabla N°12.3.2.21 - Detalle costos fijos totales. (pág.)	231
Tabla N°12.4.2- Total costos variables. (pág.)	232
Tabla N°12.4.2.2- Costo de materia prima. (pág.)	232
Tabla N°12.4.3- Costos totales (pág.)	233
Tabla N° 12.4.3.2 - Costo total unitario. (pág.)	234
Tabla N°13.1 - Precio de venta unitario. (pág.)	236
Tabla N°13.2 - Contribución marginal. (pág.)	237
Tabla N°13.3.1 - Punto de equilibrio en unidades y pesos(pág.).	238
Tabla N°13.3.2 - Ingresos por cantidad de productos producidos. (pág.)	238
Tabla N°14.1 - Flujo de caja del proyecto. (pág.)	240
Tabla N°14.1.4 - Riesgo país. (pág.)	242
Tabla N°14.1.5 - Variables de tasa de descuento. (pág.)	243
Tabla N° 14.1.6 - VAN y TIR. (pág.)	243
Tabla N° 14.1.7 - Variación del VAN respecto de la tasa de descuento. (Pág)	248
Tabla N° 14.1.8 - Tiempo de recupero de inversión. (Pág)	248
Tabla N° 14.1.9 - Tiempo de recupero de inversión. (Pág)	249
Tabla N°15- Análisis de riesgo (pág.)	250
Tabla N°15.1.1 - Análisis de sensibilidad del VAN. (pág.)	251
Tabla N°15.1.2 - Análisis de sensibilidad del VAN. (pág.)	251

Índice de gráficos.

Gráfico N° 4.2.2.1 – Alimentos y bebidas de azúcar agregado-Hombres (pág.)	29
Gráfico N° 4.2.2.2 – Consumo de alimentos fuentes de azúcar agregado, por edad región del país y nivel socioeconómico (pág.)	29
Gráfico N° 4.2.3.1 – Proyección de demanda (pág.)	33
Gráfico N° 4.3.2.1 – Superficies destinada a la producción de azúcar (pág.)	39
Gráfico N° 4.4.2 – Azúcar (pág.)	44
Gráfico N° 4.4.3.1 – Exportación de azúcar (pág.)	46
Gráfico N° 4.4.3.2 – Consumo doméstico (pág.)	46
Gráfico N° 4.4.3.3 – Exportaciones de azúcar (pág.)	47
Gráfico N° 4.4.3.4 – Exportaciones de azúcar crudo (pág.)	48
Gráfico N° 4.4.3.5 – Exportaciones (pág.)	49
Gráfico N° 4.4.3.6– Exportaciones (pág.)	49
Gráfico N° 5.3.1 – Proceso productivo (pág.)	60
Gráfico N° 5.4.1 – Proceso de zafra (pág.)	61
Gráfico N° 5.4.3 – Proceso de molienda (pág.)	63
Gráfico N° 5.4.5 – Proceso de clarificación (pág.)	64
Gráfico N° 5.4.6 – Proceso de evaporación (pág.)	65
Gráfico N° 5.4.7 – Maquinaria de cristalización (pág.)	66
Gráfico N° 5.4.9 – Horno de secado (pág.)	67
Gráfico N° 5.4.10 – Producto terminado (pág.)	68
Gráfico N° 5.5.1. – Camiones de carga (pág.)	69
Gráfico N° 5.5.2.1 – Bascula de camiones (pág.)	69.
Gráfico N° 5.5.3 – Proceso de descarga con grúa hilo (pág.)	71
Gráfico N° 5.5.4.1 – Mesa alimentadora de caña (pág.)	71
Gráfico N° 5.5.5.1 – Desfibradoras (pág.)	73
Gráfico N° 5.5.7.1 – Tanques industriales de encalado (pág.)	75
Gráfico N° 5.5.8.1 – Tanques industriales de clarificación (pág.)	76
Gráfico N° 5.5.9 – Filtro rotativo (pág.)	77
Gráfico N° 5.5.10 – Evaporadores (pág.)	79
Gráfico N° 5.5.11 – Catalizador (pág.)	80
Gráfico N° 5.5.12 – Centrifuga (pág.)	81
Gráfico N° 5.5.13 – Horno de secado (pág.)	52
Gráfico N° 5.5.12 – Envasadora industrial (pág.)	83
Gráfico N° 5.5.15 – Calderas de biomasa (pág.)	84
Gráfico N° 5.6.1- Deposito de industria azucarera (pág.)	85
Gráfico N° 5.6.2 – zorra hidráulica (pág.)	86
Gráfico N° 5.6.3 – pallet (pág.)	86
Gráfico N° 5.6.4 –Instrumento de medición (pág.)	87
Gráfico N° 5.6.6 – Cinta transportadora (pág.)	87

Gráfico N° 6.1 – Superficie plantada de caña (pág.)	90
Gráfico N° 6.1.2 – productores cañeros (pág.)	91
Gráfico N° 6.4.1.2 – Diagrama de relaciones (pág.)	98
Gráfico N° 6.4.2.1 – Grafico de relaciones (pág.)	100
Gráfico N° 6.4.2.2 – Grafico de relaciones (pág.)	101
Gráfico N° 6.4.2.3 – Diagrama de bloque (pág.)	102
Gráfico N° 6.4.6.1 – Camiones de carga (pág.)	104
Gráfico N° 6.4.6.1.2 – Laboratorio agrícola y de calidad de materia prima (pág.)	105
Gráfico N° 6.4.6.1.3 – Bascula de la industria (pág.)	106
Gráfico N° 6.4.6.1.4 – Circulación de camiones (pág.)	107
Gráfico N° 6.6.1.2.5 – Grúa hilo (pág.)	108
Gráfico N° 6.6.1.2.5 – Mesa alimentadora de caña y lavado (pág.)	109
Gráfico N° 6.6.1.2.6 – Desfibradora (pág.)	110
Gráfico N° 6.6.1.2.7 – Molinos (pág.)	110
Gráfico N° 6.6.1.2.8 – Encalado (pág.)	111
Gráfico N° 6.6.1.2.9 – Proyección de planta (pág.)	112
Gráfico N° 6.6.1.2.10 – Almacén de cal (pág.)	112
Gráfico N° 6.6.1.2.11 – tanque de clarificación (pág.)	113
Gráfico N° 6.6.1.2.12 – Evaporadores (pág.)	114
Gráfico N° 6.6.1.2.13 – Tanque de miel (pág.)	115
Gráfico N° 6.6.1.2.14 – Calderas (pág.)	117
Gráfico N° 6.6.1.2.14 – Envasado y fraccionado (pág.)	121
Gráfico N° 6.6.1.2.15 – Almacén (pág.)	125
Gráfico N° 6.6.1.2.16 – Área administrativa (pág.)	125
Gráfico N° 6.6.1.2.16 – Almacén de bagazo (pág.)	128
Gráfico N° 6.7 – Distribución de planta (pág.)	130
Gráfico N° 6.8 – Diagrama de recorrido (pág.)	131
Gráfico N° 6.9.1 – Vista exterior frontal (pág.)	132
Gráfico N° 6.9.2 – Vista exterior posterior (pág.)	133
Gráfico N° 6.10.1 – Vista interior (pág.)	134
Gráfico N° 6.10.2 – Vista interior almacén (pág.)	135
Gráfico N° 7.2.1 – Mapa ICV. (pág.)	142
Gráfico N° 7.3.1 – Determinación de plantación de caña de azúcar (pág.)	146
Gráfico N° 7.3.2 – Superficie plantada con caña de azúcar en la provincia de Tucumán (pág.)	148
Gráfico N° 7.3.3 – Accesos a la provincia de Tucumán (pág.)	153
Gráfico N° 7.3.4 – Parque industrial Tucumán (pág.)	155
Gráfico N° 7.3.5 – Parque industrial Tucumán (pág.)	155
Gráfico N° 7.3.6 – Parcelas del parque industrial Tucumán (pág.)	156
Gráfico N° 7.3.7 – Ubicación del parque industrial Tucumán (pág.)	158
Gráfico N° 7.3.8 – Parque industrial Tucumán. (pág.)	159
Gráfico N° 8.3 – Organigrama de la empresa. (pág.)	161
Gráfico N° 10.2.1 – Emisiones a la atmosfera (pág.)	180
Gráfico N° 10.5.1 – Proceso de fabricación uso del agua (pág.)	202
Gráfico N° 10.5.2 – Residuos producidos (pág.)	210
Gráfico N° 12.2.1 – Agro activa (pág.)	215
Gráfico N° 12.2.2 – Congreso mundial de técnicos de caña de azúcar (pág.)	215
Gráfico N° 12.2.3 – Feria alimentaria (pág.)	218
Gráfico 12.3.2.1-Inversion inicial (pág.)	219
Gráfico N° 12.3.2.2 - Detalle amortizaciones/depreciaciones (pág.)	227
Gráfico N° 12.3.2.3- Incidencia costos totales (pág.)	235
Gráfico N° 12.4.3.1- Incidencia costos fijos y variables (pág.)	236
Gráfico N° 12.4.3.2 - Incidencia costos fijos y variables respecto del costo unitario (pág.)	237
Gráfico N° 12.4.4.1 – Capital de trabajo (pág.)	238
Gráfico N° 13.3.1 - Punto de equilibrio en unidades y pesos (pág.)	241
Gráfico N° 15.1.1 - Sensibilidad del VAN según cantidad vendida (pág.)	250
Gráfico N° 15.1.2- Distribución normal Sensibilidad del VAN según cantidad vendida (pág.)	251
Gráfico N° 15.1.3 - Distribución Análisis de Sensibilidad según la cantidad vendida (pág.)	252
Gráfico N° 15.1.2.1 - Distribución Análisis de Sensibilidad según precio de venta (pág.)	253
Gráfico N° 15.1.2.2- Distribución Análisis de Sensibilidad según precio de venta 2 (pág.)	254
Gráfico N° 15.1.2.3 - Distribución Análisis de Sensibilidad según demanda y precio de venta (pág.)	255
Gráfico N° 15.1.2.4 – Contribución a la sensibilidad según demanda y precio de venta (pág.)	256
Gráfico Anexo 1 – Elementos de limpieza (pág.)	260

Gráfico Anexo 2 – Extintores (pág.) 260
Gráfico Anexo 3– Seguridad personal (pág.) 261
Gráfico Anexo 4 – Guantes de seguridad moteados y de cuero (pág.) 261
Gráfico Anexo 5 – Protectores auditivos (pág.) 262
Gráfico Anexo 6 – Capa y botas de goma (pág.) 262
Gráfico Anexo 7– Barbijos (pág.) 263
Gráfico Anexo 8 – Señales. (pág.) 263

Palabras y definiciones claves del proyecto:

Bagazo: El bagazo es el residuo de materia que queda luego de que a la caña de azúcar se le extrae el jugo azucarado. Posee un alto poder calorífico y se utiliza como combustibles en calderas de ingenio para generar energía.

Melaza: residuos de la cristalización final del azúcar, de los cuales no se puede obtener más azúcar por métodos físicos. Se destina a destilerías para la producción de bioetanol.

Cachaza: Es un desecho del proceso de fabricación industrial de la azúcar cruda de caña; contiene mucho Nitrógeno, Calcio, Fósforo y Materia Orgánica en general por lo cual sirve como fertilizante de los suelos.

Zafra: Se lo denomina a la cosecha de la caña de azúcar.

CAPITULO 1.

SINTESIS EJECUTIVA.

Este proyecto presenta una evaluación técnica y económica a nivel de prefactibilidad, para la instalación de un ingenio azucarero de azúcar común tipo A. Utilizando como materia prima la caña de azúcar, fraccionada en envases de 1 kilogramo.

En primer lugar, se realiza un estudio de los 4 mercados que intervienen, luego el análisis de ingeniería y para finalizar con el análisis económico

Los mercados intervinientes son el mercado proveedor, competidor, consumidor y distribuidor. A través del análisis de cada uno de ellos se determinaron factores claves que influyen en el desarrollo de una planta productora de azúcar común tipo A.

El mercado de azúcar a nivel nacional es un mercado oligopólico donde las grandes empresas cultivan sus propias cañas, pero también se encuentran cañeros independientes, que ofrecen su producto a distintos ingenios más pequeños que se encuentran en el país.

Respecto al mercado consumidor, en el desarrollo del proyecto se analiza cómo está compuesto el sector y que hábitos de consumo tiene la población, realizando una clasificación según sexo, edad, nivel socioeconómico, etc. Arrojando datos tales como el 40% de la producción de azúcar común tipo A se destina a consumo final y el 60% restante es de uso industrial. En promedio el consumo anual per cápita es de 16,87 kilogramos. Además, por datos obtenidos en el análisis del mercado consumidor se determina que el azúcar común tipo A o azúcar de mesa es un bien inferior, relacionado con el consumo de aquellas personas que perciben menores ingresos y cubren sus necesidades básicas. La demanda anual esperada es de 745.580.045,2 kg/ año aproximadamente. A nivel internacional las industrias azucareras se encuentran muy protegidas a través de distintos instrumentos como aranceles a la importación, generando así que la producción nacional este orientada principalmente a abastecer el consumo interno.

En el mercado proveedor, se determina que los proveedores de caña de azúcar se sitúan principalmente en las provincias de Jujuy, Tucumán y Salta. Tucumán es el principal productor a nivel regional y nacional, Salta y Jujuy presentan una alta eficiencia relacionada con la existencia de ingenios de gran dimensión y la integración de grandes productores primarios que facilitan el manejo del cultivo mediante tecnologías avanzadas. El 70% de los ingenios del país esta ubicado en Tucumán y es la mayor provincia con hectáreas plantadas, en los que se encuentran tres grandes grupos de proveedores, grandes productores con explotaciones mayores a 200 hectáreas, productores empresariales poseen explotaciones de 50 a 200 hectáreas y pequeños productores con superficies menores a 50 hectáreas.

Argentina cuenta con 23 ingenios productores de azúcar, que su proceso productivo utiliza la caña de azúcar como materia prima, de los cuales 8 grupos económicos representan el 80% de la producción nacional. En las últimas tres campañas, el sector alcanzó una producción promedio de 20 millones de toneladas de caña.

El estudio de ingeniería está conformado en dos etapas, en la primera de ellas define aspectos como tamaño, tecnología y localización (ingeniería básica) y la otra etapa incluye la ingeniería de detalle teniendo en cuenta los aspectos de carácter ambiental, organizacional, legal y publicitario.

El proceso productivo consta de 15 etapas, de las cuales se desprende diferentes subproductos como bagazo destinado a combustible para la caldera de biomasa, melaza usada en destilerías y cachaza destinado a alimentos para animales o también como fertilizante para las plantaciones de caña, además se utilizan diferentes insumos como cal, floculantes y químicos todos ellos actuando en conjunto para hacer que el producto final sea apto para consumo humano.

El tamaño del proyecto si bien no presenta limitaciones frente a la cantidad demandada ni a la materia prima, se limita el tamaño a la capacidad de la línea de producción, considerando el uso de la mínima tecnología seleccionada con una capacidad ociosa del 15% del total.

El ritmo de trabajo de la industria azucarera que se pretende alcanzar será durante la temporada de zafra (aproximadamente 7 meses) desde principios de mayo hasta noviembre con 150 días netos de producción, 3 turnos de 8 horas, considerando una molienda de 268.176,57 Toneladas de caña con una producción de azúcar de 26.817,57 Toneladas. Con esta cantidad de molienda se intenta conseguir un 1.2% de la producción nacional y un 3.9% de la demanda de azúcar de consumo doméstico. Mencionando que en promedio solo el 10% de caña se transforma en azúcar y que el 90% restante se divide en bagazo, melaza, y cachaza.

Se determinó ser un proyecto tomador de precio. Por la incidencia en el mercado, es la mejor forma de competitividad que se valúa, es por ello que el precio de venta unitario del paquete de 1 kg de azúcar común tipo A se calcula de \$33,43 en la salida de fábrica.

Por la localización escogida en el parque industrial de San Miguel de Tucumán se facilita conseguir proveedores, ya que en Tucumán se encuentran la mayor cantidad de cañeros independientes.

El proyecto ha sido estructurado constituyendo una S.R.L. preparada con 32 personas, sectorizadas en dos áreas: área de producción que la compuesta con 23 personas que trabajaran 3 turnos rotativos de 8 horas cada uno y el área administrativa creada con 8 integrantes y una persona con el rol de gerente general vinculado a las dos áreas.

El estudio de impacto ambiental del proyecto, en estas industrias se requiere el consumo de grandes cantidades de agua y gases emitidos a la atmósfera en época de producción, por lo que se elaboraron diferentes estrategias para mitigar estos acontecimientos. Mencionando la localización del proyecto se encuentra en un parque industrial donde algunas técnicas de mitigación ya se

encuentran activas se añaden técnicas básicas como clasificación de residuos, recipientes captadores de las partículas sólidas emitidas por los gases y una planta de tratamiento de agua.

Las estrategias de publicidad y marketing del producto estarán enfocadas en llegar a los consumidores por el uso de internet a través de redes sociales en su mayor magnitud, también se pretende utilizar páginas web, cartelería, ferias y distintos medios de comunicación audio visuales, ya que se considera que para comercializar el producto es de gran importancia hacer reconocida la marca.

La evaluación económica del proyecto se realizó en un horizonte de 10 años. Teniendo en cuenta la inversión inicial de \$595.599.599,4 de los cuales \$305.502.994,00 estarían designados para diferentes activos y \$290.056.565 destinado en capital de trabajo, al proyecto se le calculó una tasa de descuento de un 17,02% arrojando de esta forma un VAN de -\$78.447,50 y una TIR del 17,02%.

Anexo a la evaluación económica se realizó un análisis de sensibilidad a la que se evaluó el proyecto variando el volumen en la cantidad vendida y variaciones al precio de venta del producto, por separado y en conjunto, arrojando como resultado una probabilidad de 51,29 % de que el VAN del proyecto sea mayor que cero. Realizado estos análisis se determina que la posibilidad de que el proyecto sea viable económicamente es baja por lo tanto se considera no avanzar a la etapa de factibilidad.

CAPITULO 2.

ABSTRACT.

The project's main objective is to check, at a pre-feasibility level, the financial and technical viability of an industrial establishment dedicated to "Sugar" production from sugar cane. This kind of industry is called Sugar Mill.

Sugar is a product that is present in all kinds of food. In our country, there is a high sugar demand; in fact, we have the highest consumption per capita in South America. In this project, we decided to manufacture packages of 1 kg of sugar "common type A".

The productive process consists of a first cane wash. Then, the product goes through a grinder. The extracted juice is clarified and its acidity is regulated. Then, the juice is filtered to remove solids. After that, it goes through an evaporator to concentrate the liquid to 65°brix. The purified syrup with the highest concentration is sent to a series of crystallisation steps to create crystals of sugar, followed by centrifugation to remove any remaining liquid or syrup. Finally, the sugar is dried and then packaged.

For the study of the demand, we took into account 40% of the production in Argentina, this data corresponds to table consumption. The remaining percentage corresponds to intermediate goods.

In the market study, the competitor, supplier, distributor and consumer markets were analyzed.

To determine the plant localization, the competitors and suppliers markets were analysed, being the second one the most relevant variable.

Due to the fact that sugar cane is a crop from tropical areas, the macro location of the project was set in the north of Argentina. A deeper analysis showed the best place for the micro location would be Tucuman capital city, San Miguel.

The project also includes a study on safety and health at work, environmental and organizational aspects within the national legal framework.

However, the most important analysis to determine the viability of the project was the economic. Within this, the initial investment will be about \$557.467.143. The evaluation horizon is of 10 years in which we would get a Net Present Value(NPV) of \$494.714.865, and an Internal Rate of Return(IRR) of 44%, which is higher than the discount rate required for the project evaluation that was 21%.

In conclusion, having analyzed the scenario of the project at a pre-feasibility level, the results were positive, which indicates that in this scenario the project would be viable.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

**PRODUCCIÓN DE
AZÚCAR BLANCO**

PROYECTO FINAL

CAPITULO 3.

3 INTRODUCCION.

En el siguiente proyecto se busca recopilar, crear y analizar de manera sistemática un conjunto de datos para la preparación y evaluación de la producción de azúcar blanco de mesa dentro de la República Argentina demostrando si la propuesta es rentable o no.

3.1 Definición de azúcar.

El azúcar es un alimento sano y natural que ofrece una serie de beneficios fundamentales para el organismo.

Su principal función es la de aportar energía, pero también es importante el sabor y el placer que proporciona.

El azúcar es un ingrediente que se agrega a otros alimentos y forma parte de la producción de otros productos. A todos les aporta sabor, textura, color y un aroma típico.

3.1.1 Nombre científico.

Se denomina azúcar a la sacarosa, cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$, también llamada “azúcar común” o “azúcar de mesa”.

La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha. El 27 % de la producción total mundial se realiza a partir de la remolacha y el 73 % a partir de la caña de azúcar.

En ámbitos industriales se usa la palabra azúcar o azúcares para designar los diferentes monosacáridos y disacáridos, que generalmente tienen sabor dulce, aunque por extensión se refiere a todos los hidratos de carbono.

3.2 Obtención del azúcar

El azúcar de mesa se extrae de la caña de azúcar, se exprime y se le saca el jugo y así se extrae un jugo que después se clarifica, se concentra y ahí se produce el azúcar, la fibra que queda aplastada se usa para otros productos industriales, eso recibe el nombre de bagazo que luego se usa en la industria del papel. Se evapora el jugo que sale de esa caña y se lleva a temperatura, se evapora el líquido y se lo lleva a cristalización, primero va a ser negra y luego se refina hasta llegar a ser blanca.

3.3 Importancia del azúcar

El consumo moderado de sacarosa incluido en una dieta variada y equilibrada contribuye a mantener el aporte de glucosa sanguínea que contribuye al normal funcionamiento de las neuronas y sistema nervioso. Algunos estudios han encontrado relación entre el consumo de azúcar y la

mejora de la memoria a corto plazo, especialmente en personas de edad avanzada o durante procesos intelectuales como el aprendizaje.

El consumo de sacarosa puede ser interesante para las personas que practican deporte ya que proporciona energía rápida para los músculos y el cerebro. La glucosa es la fuente de energía principal en esfuerzos breves e intensos, así como es la fuente de energía principal del cerebro aunque se trate de actividades de resistencia y condiciona el rendimiento deportivo por agotamiento de los depósitos de glucógeno.

Las personas deportistas tienen unos requerimientos elevados de carbohidratos y el consumo de azúcar en determinados momentos proporciona energía de rápida disposición para realizar la actividad física, mantener los niveles de glucosa plasmáticos o reponer los depósitos de glucógeno durante la recuperación. La capacidad de resistencia es dependiente en gran medida por la disponibilidad de carbohidratos. La ingesta de azúcar durante el ejercicio de intensidad moderada a alta y prolongada puede mejorar significativamente el rendimiento en deportes de resistencia.

Cuando no hay glucosa suficiente se eleva el catabolismo proteico para convertir los aminoácidos en glucosa. Por esta razón, el consumo de carbohidratos durante el ejercicio físico, entre ellos la sacarosa, previene la destrucción de proteínas musculares al servir como fuente de energía.

El consumo de bebidas deportivas que contienen azúcar puede mejorar la agilidad mental, la memoria, la atención y reducir la sensación de cansancio. Si la bebida contiene además minerales y agua evitan la deshidratación y previenen el agotamiento de los depósitos de glucógeno.

El consumo de carbohidratos de alto índice glucémico como la sacarosa después del entrenamiento estimula la liberación de insulina, hormona anabólica que estimula la síntesis proteica y la entrada de los nutrientes al interior de las células musculares favoreciendo la recuperación.

En definitiva, si se sigue una dieta variada, equilibrada y un estilo de vida activo, el consumo moderado de azúcar proporciona energía, hace más apetecible los alimentos y proporciona variedad a la dieta.

3.4 Usos

El azúcar es el edulcorante natural más utilizado para proporcionar sabor dulce a los alimentos. Es la ideal para endulzar bebidas como el café o el té, y para la mayoría de preparaciones de repostería y pastelería. Podemos usarla para hacer helados, cremas, natillas, flanes, pasteles, galletas, pastas quebradas, bizcochos, etc. La ventaja es que al disolverse en las masas líquidas o con ciertas grasas su granulado desaparece. También se utiliza para reducir la acidez o para mejorar su conservación al impedir el crecimiento de muchos microorganismos por un aumento de la presión osmótica.

3.5 Historia.

La epopeya del azúcar comienza hace unos 3000 años, con las cañas de azúcar en Asia y los primeros registros que hablan de una extracción de una sustancia como la miel, pero no hecha por las abejas, proveniente de la India. A esta sustancia se la denominó SARKAR, el lenguaje sanscrito, y de allí derivaron luego los nombres que conocemos hasta hoy.

- Alejandro Magno: la historia dice que en el año 325 AC, un oficial de Alejandro Magno el Grande, describe la existencia de una “caña que da miel”.
- Arabia: los árabes extienden los cultivos por varios países, llegando a las costas mediterráneas, comenzando su producción para venta y comercio.
- En las cortes europeas: Deberían pasar cinco siglos más para que este azúcar sea llevado como botín a las cortes europeas y alcance allí el gran suceso que toda novedad tenía en los palacios.
- Venecia: A partir del siglo XV, Venecia toma el control del comercio con Oriente y entre sus múltiples productos el azúcar estaba presente. Como llegaba en bruto, se fundió en esta ciudad de los mil canales la primera refinería europea del azúcar.

En el siglo XIV los venecianos imponen el azúcar con el nombre de “pan de Venecia” ya que moldeaban el azúcar cristalizado en forma de cono, forma que facilitaba el escurrimiento, técnica heredada de los persas.

Por analogía con estos panes de azúcar, el cerro dominante de la ciudad de Rio de Janeiro se llamó Pao de Azúcar. Los conos se vendieron hasta el siglo XIX y cada consumidor trozaba los panes con martillo para obtener trozos. De ahí que las recetas de esa época el azúcar figuraba siempre en forma de almíbar.

La expansión.

Se expandió a ritmo descontrolado y la demanda hizo que los cultivos mediterráneos prontamente no dieran abasto. Por lo tanto, había que buscar nuevas zonas para plantación. El cultivo se diversificó entre españoles, genoveses, portugueses y demás países que tuvieran colonias en lugares cálidos. Ya que la caña de azúcar era de difícil adaptación en lugares europeos.

- Portugal Francia e Inglaterra: Portugal plantó caña en su Isla de Madeira y al poco tiempo, también fundó algunas refinerías. Marineros por excelencia, poco tardaron en descubrir Brasil y llevaron cultivos y costumbres ahí.
Los comerciantes portugueses serían los amos del azúcar hasta 1630, donde serán superados por Francia e Inglaterra quienes habían hecho de Antillas un vergel de caña de azúcar.

El producto hasta ese entonces era admirado por sus virtudes medicinales y utilizadas por la industria farmacéutica. Resolvía cuestiones reumáticas, digestivas, bronquiales y mil dolencias más que el azúcar mágicamente mejoraba.

Endulzante.

En el siglo XVII inicia su camino como endulzante. El azúcar entonces es agregado sobre frutas frescas, compotas, galletas, helados, turrone y también reemplaza la miel en las infusiones como el té, café y chocolate. Se expande a la industria de licores, más fácil y disponible que la miel, el azúcar la reemplaza y se continúa expandiendo su uso.

Napoleón.

Fue protagonista de la expansión del mundo dulce. Tras perder la batalla de Trafalgar en 1805, el emperador dispone un bloqueo continental europeo que impedía a Francia, España y otros países intercambiar productos con Inglaterra, la vencedora de Trafalgar.

Lo que no imagina es que la libre circulación de barcos se vería afectada por la dominancia británica, y el azúcar, que era el cargamento más valioso proveniente de las Antillas, poco a poco dejaría de llegar a puerto dando lugar a la escasez.

¿Qué hacer entonces? La caña de azúcar no podía cultivarse en terreno francés y el azúcar formaba parte de la dieta habitual de la población.

Un científico alemán llamado Andreas Margraff había comprobado que se podía obtener cristales dulces idénticos a los de la caña de azúcar a partir de la remolacha, que en ese momento era una verdura utilizada por sus hojas como la acelga o la espinaca.

Hoy el azúcar de remolacha constituye el 90% del azúcar consumido en Europa. En América, el panorama es totalmente inverso y el azúcar de caña es el preferido y el más consumido.

Azúcar en Argentina.

El cultivo de la caña fue introducido en nuestro territorio por los colonizadores españoles durante los siglos XVI y XVII junto a otras especies de vegetales.

Los jesuitas.

En 1600 los jesuitas escriben sobre los cultivos de caña de azúcar en Tucumán Salta y Jujuy dando cuenta de un producto llamado “miel de caña” utilizado para endulzar. Esto significaba la posibilidad de contar con los productos que se utilizaban en Europa.

Molienda.

A principios del siglo XIX, se monta el primer trapiche para la molienda de caña en la provincia de Tucumán. Desde entonces, la actividad azucarera continúa su desarrollo convirtiéndose en un motor de prosperidad para el Noroeste Argentino.

Los ingenios.

La llegada del ferrocarril al NOA hacia fines de ese siglo, represento un incremento de las áreas cultivadas y de propietarios agricultores, montando nuevas fábricas y creación de fuentes de trabajo directas e indirectas.

Cada nuevo ingenio impulsaba la aparición de empresas y comercios prestadores de servicios, llevando progreso a los pueblos cercanos. El censo de 1877 da cuenta de 82 ingenios azucareros.



Fuente: web.

3.6 Objetivo del proyecto.

El propósito del presente proyecto consiste en realizar un análisis detallado técnico-económico para evaluar a nivel de prefactibilidad, en que condiciones es posible emprender un proyecto industrial dedicado a la producción azúcar blanco de mesa a partir de la caña de azúcar.

3.6.1 Objetivos específicos del proyecto.

- Efectuar un estudio de mercado de demanda y oferta del consumo de azúcar a nivel nacional, proyectando ingresos y demanda futura del proyecto.
- Realizar análisis de Ingeniería para establecer aspectos claves como el tamaño, tecnología y localización, extrayendo sus respectivos costos de inversión y operación.
- Estudiar económica y financieramente el proyecto para establecer si es posible su realización.

3.6.2 Metas o actividades del proyecto.

- Optimizar costos de funcionamiento y maximizar la rentabilidad del mismo.
- Analizar los distintos tipos de mercados de nuestro proyecto.
- Definir la porción de demanda alcanzable del producto.
- Optimizar el proceso productivo de la elaboración de azúcar común tipo A.
- Innovar con la tecnología al alcance.
- Eliminar perdidas y desperdicio de materia prima.
- Determinar disponibilidad de insumos y materia prima para llevar a cabo el proyecto.
- Estudiar los canales de distribución a nivel nacional.
- Definir la estructura organizacional del mismo.
- Desarrollar un correcto análisis legal para llevar a cabo el proyecto
- Estudiar las principales fuentes contaminantes del proyecto y desarrollar estrategias para mitigar estas contaminaciones.
- Desarrollar un adecuado estudio de costos para determinar la inversión inicial necesaria.
- Realizar el flujo de caja correspondiente del mismo, para obtener conclusiones generales.
- Realizar un correspondiente análisis de riesgo e incertidumbre a la que se encuentra sometido el proyecto actualmente.
- Obtener una conclusión general acerca de lo desarrollado.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

**PRODUCCIÓN DE
AZÚCAR BLANCO**

PROYECTO FINAL

CAPITULO 4.

ESTUDIO DE MERCADO.

En este capítulo se empezará un análisis de mercado, contemplando los aspectos generales del producto y del consumidor, así también la demanda y oferta existentes para establecer la demanda del proyecto y desarrollar las estrategias de acuerdo a los objetivos establecidos.

En el presente estudio de mercado se examina el mercado de azúcar para poder entender cómo está conformado y qué situación está atravesando en todas sus aristas, tanto en los aspectos inherentes al consumo como también a los competidores. También se analiza todo lo relacionado con las materias primas e insumos.

4.1 Productos obtenidos.

Sus hojas y bagazo son utilizadas en alimento para animales como ganado y porcinos dependiendo de cada productor.

De la combustión del bagazo se genera energía eléctrica. A partir de las mieles y azúcares se fabrican confites, dulces y bebidas

Mediante un proceso de destilación de las mieles se fábrica etanol, combustible vehicular, considerado como la gran alternativa en la absorción de CO₂, contribuyendo así con el cuidado del medio ambiente.

La fibra de caña de azúcar sirve para la fabricación de papel. Esta fibra tiene la característica de ser biodegradable, compostable y reciclable.

Es importante recalcar que en los cultivos de caña se hace control biológico, logrando que el uso de insecticidas, sea mínimo o ya no se utilice.

Usos y derivados de la caña de azúcar:

AZÚCARES: El azúcar de acuerdo con el estado dentro del proceso industrial, el color, granulometría y pureza puede ser:

- Azúcar Crudo: producto cristalizado obtenido del cocimiento del jugo de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa cubiertos por una película de su miel madre original.
- Azúcar Blanco: producto cristalizado obtenido del cocimiento del jugo de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa obtenidos mediante procedimientos industriales apropiados y que no han sido sometidos a proceso de refinación.
- Azúcar Blanco Especial: producto cristalizado obtenido del cocimiento del jugo de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa obtenidos mediante procedimientos industriales apropiados y que no han sido sometidos a proceso de refinación.
- Azúcar Refinado: es el producto cristalizado constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa obtenidos a partir de la fundición de azúcares crudo o blanco y mediante los procedimientos industriales apropiados.

USOS DEL AZÚCAR: Endulzante en el hogar, preparación de dulces y confites, elaboración de jugos y bebidas gaseosas, exfoliante en negocios de cosmética y belleza.

ALCOHOL CARBURANTE: La caña es la materia prima para su producción, estudios científicos dan como resultado que es el producto agrícola que presenta el balance energético más alto al compararlo con otros: Los combustibles que se generan en la caña son usados por los ingenios a través del bagazo y paja que son renovables y no contaminan: El CO₂ que emite cuando se quema, al igual que al quemar el alcohol, es la misma cantidad que absorbe la caña cuando crece, de esta forma el CO₂ en la atmósfera no se incrementa.

ETANOL: El compuesto químico etanol, o alcohol etílico, es un alcohol que se presenta como un líquido incoloro e inflamable con un punto de ebullición de 78 °C. Principal producto de las bebidas alcohólicas.

El etanol que proviene de los campos de cosechas (bioetanol) se perfila como un recurso energético potencialmente sostenible que puede ofrecer ventajas medioambientales y económicas a largo plazo en contraposición a los combustibles fósiles. Se obtiene fácilmente del azúcar o del almidón en cosechas de maíz y caña de azúcar.

Usos: El etanol puede utilizarse como combustible para automóviles, sin mezclar o mezclado con gasolina en cantidades variables para reducir el consumo de derivados del petróleo. El combustible resultante se conoce como gasohol (en algunos países, «alconafta»). Dos mezclas comunes son E10 y E85, que contienen el etanol al 10% y al 85%, respectivamente.

ENERGIA: En un ingenio azucarero o dual: azúcar-alcohol se requiere energía térmica, eléctrica y mecánica, en los procesos de transformación la caña trae consigo además de los azúcares, fibra y agua que proveen la capacidad de generar vapor en las calderas (energía térmica) la cual en turbogeneradores se convierte a energía eléctrica y en las turbinas a energía mecánica. Una porción de la energía térmica es destinada a procesos de calentamiento. Parte de la energía eléctrica es también convertida en los motores a energía mecánica para consumir en la fábrica y los excedentes se pueden vender a la red eléctrica nacional.

Energía eléctrica: Energía que resulta de la existencia de una diferencia potencia de dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos. Se utiliza principalmente para accionar motores eléctricos.

- **Energía Mecánica:** Suma de la energía imética y la energía potencial, es utilizada como forma de accionamiento para mover molinos, bombas y todo dispositivo mecánico que requiera movimiento.
- **Energía Térmica:** Energía que se libera en forma de calor.

PANELA: Producto obtenido por evaporación directa del jugo de caña de azúcar, ya sea o no previamente clarificado. La panela se puede encontrar en forma compacta (cuadrada o circular) como ha sido su presentación tradicional o de manera granulada, en polvo y hasta saborizada. Por normas de sanidad hoy su presentación debe llevar empaque.

Se uso puede ser casero y/o comercial.

MIELES: Existen varios tipos de mieles de acuerdo con el estado del proceso:

- Meladura: Es el jugo clarificado y concentrado por evaporación.
- Miel virgen: Es la meladura, que no ha sido sometida al proceso de cristalización, cuando su contenido de azúcares totales como reductores, es mayor a 67%.
- Miel Rica Invertida: Es el producto que se obtiene cuando la meladura se somete a los procesos de inversión y concentración, logrando contenidos de azúcares totales como reductores superiores a 75%.
- Miel: Líquido madre de las masas cocidas, que se separa de los cristales por centrifugación.
- Masa Cocida: Mezcla, altamente concentrada, de cristales y líquido madre, que se obtiene por evaporación al vacío.
- Miel final o Melaza: Líquido denso y viscoso obtenido de la centrifugación de la masa cocida final y del cual no es posible recuperar, económicamente, más sacarosa por los métodos usuales

ÁCIDO CÍTRICO: El ácido cítrico, o su forma ionizada, el citrato, es un ácido orgánico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja.

El ácido cítrico es uno de los aditivos más utilizados por la industria alimentaria. Se obtiene por fermentación de distintas materias primas, especialmente la melaza de caña de azúcar.

En el mercado mundial, cerca del 90% del producto, considerado un commodity (materias primas brutas que han sufrido procesos de transformación muy pequeños), es elaborado por la Unión Europea, Estados Unidos y China.

USOS: Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos, caso de los vegetales enlatados.

CITRATO DE SODIO DIHIDRATADO: Es la sal sódica del ácido cítrico. Se obtiene en forma de cristales blancos, inodoros y con un sabor salino refrescante.

Usos y aplicaciones: Bebidas gaseosas, por su sabor salino y refrescante resulta grato al paladar, mejorando e intensificando el sabor de estas bebidas, controlando la acidez ayudando a retener la carbonatación. En dulces y jaleas, forma un sistema amortiguador de pH.

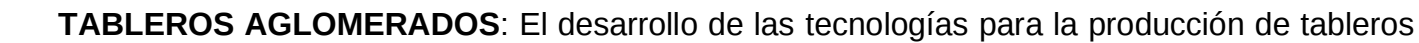
En leche evaporada, evita la precipitación de sólidos durante su almacenamiento.

En quesos, evita la separación de la grasa, controla el cuerpo y textura durante y después del proceso. Mejora las propiedades del queso para untar (durante su aplicación), Desarrolla un sabor agradable en el requesón y no produce texturas granuladas ni pastosas.

En la industria farmacéutica se usa en sueros anticoagulantes de la sangre para transfusión y como alcalinizador de la sangre y orina.

CITRATO DE CALCIO (o sal amarga): Es la sal del ácido cítrico e hidróxido de calcio. Es una de las formas más comunes de suplementos de calcio. Las ventajas del citrato del calcio fácilmente le hacen un suplemento esencial para que usted agregue a su propio repertorio de la vitamina. Ha habido un número de estudios conducidos en las ventajas del citrato del calcio. En todos los estudios, el citrato del calcio proporcionó mayores ventajas que cualquier otra forma de calcio.

Usos: Es utilizado para la preservación y condimentación de alimentos, en Medicina se usa como complemento nutricional unido a la lisina.

TABLEROS AGLOMERADOS: El desarrollo de las tecnologías para la producción de tableros aglomerados, responde a la necesidad de incrementar los niveles de aprovechamiento de las explotaciones forestales, las cuales representan pérdidas en términos de reducción del área de bosques, así como a la necesidad de utilizar las ramas o los desechos que aparecen durante la explotación y la elaboración de la madera en los aserríos en forma de astillas y recortes. Son incombustibles e inmunes al ataque de las polillas.

USOS: En el caso de los tableros aglomerados de bagazo, se tiene como antecedente la experiencia acumulada en la fabricación de:

Paneles de fibras : Elementos moldeados y otros tipos de paneles, cuyas principales aplicaciones son: panelería ligera para divisiones interiores, puertas interiores, closets y estantes de cocina, revestimiento de paredes, encofrado, etc., pudiendo señalarse, que el empleo de paneles aglomerados de bagazo compara ventajosamente desde el punto de vista económico (reducción del tiempo de ejecución), ecológico (reducción en la emisión de CO₂ debido a la disminución en el consumo de cemento) y el incremento en la flexibilidad de la utilización del espacio al permitir reajustes a través de la sustitución de paredes interiores de viviendas, lo que constituye una alternativa ventajosa para el empleo del bagazo excedente de la producción de azúcar.

Fabricación de muebles y construcciones prefabricadas.

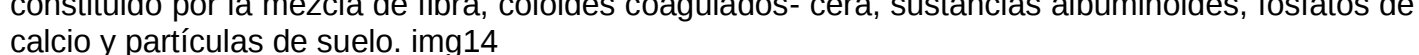
ACETATO DE ETILO: El acetato de etilo es un líquido incoloro, olor característico a frutas, muy inflamable.

Es obtenido por esterificación directa del ácido acético con alcohol etílico en presencia de un catalizador. El éster crudo formado es neutralizado y purificado por destilación. El producto obtenido es de calidad grado uretano.

VINAGRE: Es una solución diluida de ácido acético hecho por fermentación, a la que se le agregan sales y extractos de otras materias. El azúcar es la base en la producción del vinagre. Cualquier solución diluida de un azúcar fermentable puede transformarse en vinagre en condiciones favorables.

El primer proceso es llevado a cabo por la acción de fermentos que transforman el azúcar en alcohol y en el gas bióxido de carbono. Esta es la fermentación alcohólica. El segundo proceso resulta de la acción de un grupo amplio de aceto-bacterias que tienen el poder de combinar el oxígeno con el alcohol, para así formar ácido acético. Esta es la fermentación acética o acetificación.

ABONOS:

Cachaza: La cachaza está formada por los residuos que se obtienen en el proceso de clarificación del jugo de la caña durante la elaboración del azúcar crudo. Es un material oscuro, constituido por la mezcla de fibra, coloides coagulados- cera, sustancias albuminoides, fosfatos de calcio y partículas de suelo. 

La producción de cachaza es, en promedio, de 30 Kg. por cada tonelada de caña que se muele. Generalmente, se aplica en suelos próximos a las fábricas de los ingenios, ya que su alto contenido de humedad aumenta el Costo del transporte.

Usos: Entre los componentes de la cachaza fresca sobresalen la M.O., el calcio, el fósforo y el nitrógeno. Después de 13 semanas de descomposición de este subproducto, disminuyen la humedad, la M.O. y los nutrimentos antes mencionados, y aumentan el hierro, el cobre y la actividad microbiana.

Cenichaza: La “cenichaza” es el producto de la mezcla de la cachaza con las cenizas del bagazo.

Usos: Usado como combustible en las calderas de los ingenios. Cuando estos Subproductos se mezclan en una proporción de 1:1 (peso húmedo) y se dejan descomponer durante 13 semanas, se obtiene un abono alcalino con relación C/N adecuada, pero con menor contenido de M.O., nitrógeno, fósforo, calcio y magnesio, y mayor contenido de potasio que la cachaza descompuesta.

Vinaza: La vinaza es un residuo de las destilerías de alcohol que se produce en una proporción de 13 litros por cada litro de alcohol obtenido, proporción que puede variar entre 10 y 15 litros de vinaza por litro de alcohol. Este subproducto es alto en el contenido de M.O., potasio, azufre y calcio.

Aplicaciones: La vinaza se puede aplicar en el cultivo de la caña de azúcar por gravedad o aspersión sobre los surcos. El uso de carro tanques es costoso y generalmente se emplean para aplicar vinazas concentradas en dosis que varían entre 35 y 50 m³/ha. Cuando las aplicaciones se hacen por canales, dirigidas a los surcos (“fertirrigación”), las dosis son superiores a 1000 m³/ha. Por aspersión se aplican entre 200 y 500 m³/ha, según la cantidad de potasio que se desee aplicar en el suelo. El contenido de potasio intercambiable en el suelo es el criterio que se emplea para determinar la dosis de vinaza que se debe aplicar en las plantaciones, ya que ésta es una fuente importante de este nutrimento.

4.2 MERCADO CONSUMIDOR.

Se analiza cómo está compuesto el mercado de quienes consumen el producto en cuestión y qué hábitos de consumo tienen. En primer lugar, deberíamos dejar claro que los mercados que deben analizarse en un estudio de esta naturaleza son: productos o servicios en cuestión, mercado distribuidor o

intermediario, competencia e insumos. En el caso de este proyecto, hay dos alternativas de estudio, analizar el mercado del azúcar como bien intermedio o como bien final. Se decidió establecer un estudio de mercado para analizar un bien final por los siguientes motivos:

- Analizar a los consumidores y sus comportamientos.
- Mayor facilidad de insertar el producto en el mercado.
- Poder aplicar estrategias de comercialización para que el consumidor conozca nuestra marca y la consuma.
- Conocer y estudiar a los competidores
- Dificultad para competir con las grandes empresas dedicadas a la producción de alimentos azucarados.
- Facilidad para identificar los segmentos más atractivos.
- En bienes intermedios se tendrá mayor competencia de precios en ventas por cantidad.

En 2018, Argentina quedó como el de mayor consumo de azúcar en la región, con 115,2 gramos diarios per cápita, de los cuales 91,4 corresponden a azúcares agregados.



Tabla N° 4.2.1- Consumo total de azúcar per cápita.
Fuente: Elaboración propia en base a datos del centro azucarero argentino.

De la producción local el 40% del azúcar aproximadamente se destina al mercado interno como tal, mientras que el 60% restante se lo utiliza como insumo industrial. De hecho, se emplea para elaborar bebidas gaseosas, caramelos, repostería, helados, mermeladas, lácteos y frutas en conserva.

Con estos datos, se determinó que estos porcentajes coinciden con la demanda, por lo tanto, para determinar el consumo de azúcar de mesa se restó el 60% al consumo total de azúcar per cápita, de esta manera no se tiene en cuenta el consumo de azúcar en bienes intermedios.

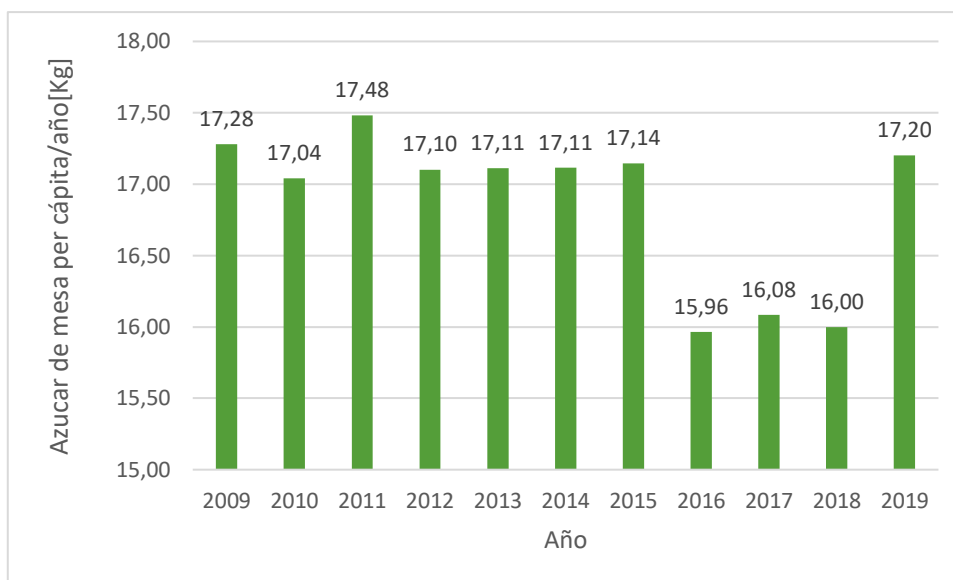


Tabla N° 4.2.2- Consumo total de azúcar per cápita.
Fuente: Elaboración propia en base a datos del centro azucarero argentino.

En promedio, se obtuvo un consumo per cápita de 16.87 kg/año. Para estos cálculos despreciamos las importaciones ya que en Argentina hay un gran mercado productor y un porcentaje muy mínimo de importaciones que no interfiere en los cálculos.

A nivel mundial, la producción azucarera se encuentra muy protegida a través de diversos instrumentos, entre los que se destacan líneas crediticias especiales, aranceles a la importación, compras estatales de la producción a precios regulados y financiamiento a las exportaciones. Esta situación ha dado lugar a la formación de precios internos superiores al precio internacional.

La producción está mayormente orientada a satisfacer el consumo interno. En términos generales, la evolución de la demanda está influenciada por el aumento de la población mundial, de los ingresos y, particularmente en los últimos años, por los precios del petróleo –que tienen una alta incidencia sobre la producción de bioetanol.

4.2.1 Análisis de consumo por edad, género y nivel socioeconómico.

Se analiza el consumo de azúcar tanto en hombres como en mujeres, estos datos ayudan a darle al producto determinadas cualidades basadas en la naturaleza del género que predomina y aumentar la aceptación y por lo tanto el éxito del producto.

Se realizó una muestra de 1266 individuos, representativa de la población urbana del país de 15 a 65 años y estratificada por región, edad, género y nivel socioeconómico.

TABLA 2.– Principales alimentos y bebidas fuentes de azúcar agregado por género en Argentina

Grupos	Subgrupos	% TE			% contribución promedio individual			% contribución suma total		
		Total	Media (SD) Hombres	Mujeres	Total	Media (SD) Hombres	Mujeres	Total	Proporción Hombres	Mujeres
Gaseosa regular		5.3 (6.8)	6.4* (7.3)	4.2* (6.1)	26.9 (29.5)	32.6** (31.3)	22.1** (27.1)	35.1	40.9	28.7
Infusiones ¹	Total	4.3 (6.1)	3.6* (4.9)	4.9* (7.0)	23.8 (26.0)	21.8** (24.7)	25.5** (26.9)	24.8	21.0	29.1
	Mate	3.4 (5.8)	2.7* (4.7)	3.9* (6.5)	18.2 (24.8)	15.9** (23.4)	20.0** (25.8)	19.8	16.1	24.0
	Café y te	0.9 (2.3)	0.9 (2.0)	0.9 (2.6)	5.6 (12.7)	5.8 (11.5)	5.5 (13.1)	5.0	5.0	5.1
Panificados ²	Total	1.8 (2.2)	1.5* (1.9)	2.1* (2.4)	15.4 (20.2)	13.0** (18.6)	17.4** (21.3)	11.1	9.8	12.6
	Galletitas	0.9 (1.1)	0.8* (1.4)	1.0* (1.6)	7.1 (13.3)	5.8** (11.6)	8.1** (14.5)	5.5	5.1	5.9
	Budines, tortas y facturas	0.5 (1.6)	0.4* (1.3)	0.6* (1.9)	3.6 (11.4)	2.8** (9.7)	4.3** (12.6)	3.4	2.7	4.2
	Pan y cereales	0.4 (0.6)	0.4 (0.5)	0.4 (0.7)	4.7 (11.6)	4.4 (11.8)	5.0 (11.4)	2.3	2.1	2.5
Jugos ³		1.9 (3.4)	2.0 (3.4)	1.8 (3.5)	12.0 (19.6)	12.8 (20.7)	11.3 (18.7)	10.9	11.5	10.2
Dulces y golosinas ⁴	Total	1.4 (2.1)	1.2* (1.9)	1.6* (2.3)	10.3 (15.5)	8.6** (13.7)	11.6** (16.8)	8.6	7.3	10.1
	Azúcar, miel y jarabe	0.5 (1.3)	0.4* (1.1)	0.6* (1.4)	3.8 (9.1)	2.9** (8.0)	4.5** (9.8)	3.2	2.5	4.0
	Chocolates y jaleas	0.4 (1.0)	0.3* (0.9)	0.4* (1.1)	2.9 (8.6)	2.5 (7.8)	3.2 (9.1)	2.2	1.7	2.7
	Dulce de leche	0.3 (0.8)	0.3 (0.7)	0.3 (0.6)	2.2 (5.8)	2.0 (5.0)	2.3 (6.4)	2.1	2.1	2.1
	Golosinas	0.2 (0.6)	0.2 (0.5)	0.2 (0.6)	1.5 (5.4)	1.2 (4.8)	1.7 (5.9)	1.1	0.9	1.2
Leche y derivados ⁵		1.2 (2.2)	1.2 (2.2)	1.2 (2.2)	8.3 (15.3)	8.1 (15.2)	8.4 (15.5)	7.3	7.6	6.9

Tabla N° 4.2.3 – Principales alimentos y bebidas de azúcar por género.
Fuente: Artículo publicado por la Dr. Irina Kovalskys.

Se efectuaron dos recordatorios de ingesta de 24 horas y un cuestionario de nivel socioeconómico. Entre el total de alimentos y bebidas consumidos, el 26.9% del azúcar lo aportaron las gaseosas y el 23.8% las infusiones. El tercer lugar, con 15.4%, provino de los panificados (pan, galletitas, facturas) y el cuarto, con 12%, de jugos listos para preparar, por delante de los dulces, golosinas y lácteos. Los hombres, en comparación con las mujeres consumieron significativamente más azúcares añadidos en gaseosas (32.6 vs. 22.1%) y las mujeres más en infusiones (25.5% vs. 21.8), panificados, azúcar y miel. La población de menores recursos consumió significativamente más azúcar en infusiones a expensas del mate (21.4 vs. 7 g/día) y no se observaron diferencias en el consumo de gaseosas por nivel socioeconómico (32.9 vs. 34.4 g/día).

Las gaseosas aportan la mayor cantidad de azúcares añadidos, principalmente entre los varones, quienes presentan una media de consumo de 42.7 ± 51.2 g, en comparación con los 22.3 ± 35.8 g consumidos por las mujeres. El segundo grupo lo constituyen las infusiones con azúcar, donde no se aprecia una diferencia significativa en el aporte de azúcares añadidos en función del género: 22.0 ± 29.2 g para hombres y 22.6 ± 36.7 g para las mujeres. Dentro de este grupo, el mate es el que aporta la mayor cantidad (16.8 ± 28.3 g para hombres y 18.6 ± 35.9 g para las mujeres), sin apreciarse diferencias significativas por género.

El tercer grupo en importancia en función del aporte de azúcares añadidos es el de los panificados, con 10.3 ± 14.2 g para hombres y 9.8 ± 12.7 g para las mujeres. Estas diferencias tampoco son significativas. Es importante destacar que la mitad del aporte de azúcares añadidos dentro de los panificados viene dada por las galletitas (5.3 ± 9.9 g para hombres y 4.6 ± 7.4 g para las mujeres), por lo que se analizarán por separado.

En cuarto lugar, aparecen los jugos azucarados en polvo reconstituidos o listos para tomar. En esta categoría, al igual que con las gaseosas, los hombres presentan un consumo significativamente mayor al de las mujeres: 12.1 ± 20.4 g, contra 7.9 ± 14.0 g.

El quinto lugar lo ocupan los dulces y golosinas, sin diferencias apreciables por género: 7.6 ± 11.9 g para los hombres y 7.8 ± 12.9 g para las mujeres.

Finalmente, el sexto grupo lo constituyen los lácteos, donde también se aprecia una diferencia significativa en el aporte a favor de los hombres, con 7.9 ± 15.8 g vs. 5.4 ± 9.9 g en las mujeres.

TABLA 3.– Consumo de alimentos fuentes de azúcar agregado, por edad, región del país, y nivel socioeconómico

Alimento (g/d)	Edad (años)					Región								NSE			
	media SD	15 a 19	20 a 34	35 a 49	50 a 65	p	AMBA	Pampeana	Cuyo	Noroeste	Noreste	Sur	p	Alto	Medio	Bajo	p
Gaseosa regular	40.9 (47.5)*	36.7 (48.2)*	30.6 (43.4)*	19.9 (35.7)**	< 0.001		30.3 (42.1)*	30.5 (43.3)*	20.4 (30.5)*	53.9 (60.6)***	24.3 (36.3)*	31.5 (52.2)	< 0.001	34.4 (50.0)	29.8 (43.4)	32.9 (45.2)	0.4
Infusiones ¹	17.3 (25.3)*	22.6 (30.1)	25.5 (41.8)*	20.3 (29.6)	0.05		24.1 (33.9)*	18.8 (24.1)*	23.5 (25.4)*	25.3 (30.3)*	11.5 (17.6)***	55.1 (92.0)*	< 0.001	11.2 (17.3)*	19.7 (28.3)*	25.9 (38.6)*	< 0.001
Mate con azúcar	10.2 (22.7)**	18.3 (29.5)*	21.3 (40.5)*	16.6 (29.3)	0.005		21.0 (34.0)*	14.9 (22.8)*	14.0 (22.6)	16.1 (26.1)	9.2 (16.6)*	50.2 (92.0)	< 0.001	7.0 (15.5)*	15.2 (26.5)*	21.4 (38.3)*	< 0.001
Panificados ²	14.3 (19.6)**	10.8 (13.5)*	8.8 (11.0)*	8.0 (11.4)**	< 0.001		11.0 (14.2)	10.0 (12.5)	7.5 (10.1)	8.9 (13.3)	8.6 (11.9)	12.6 (20.7)	0.07	13.2 (15.7)	10.45 (13.9)	9.2 (12.5)	0.03
Galletitas	8.4 (12.6)***	5.5 (8.6)**	4.3 (7.6)*	3.2 (6.5)**	< 0.001		5.9 (8.6)*	4.9 (8.9)*	2.9 (5.0)**	3.3 (8.2)*	5.0 (8.9)	4.8 (11.4)	0.005	6.3 (8.9)	5.3 (8.9)	4.45 (8.3)	0.12
Jugos ³	13.2 (15.6)**	10.9 (17.6)	8.8 (18.4)*	7.6 (15.)*	0.003		8.3 (16.1)*	9.7 (15.7)	11.0 (16.0)	7.7 (15.9)*	14.6 (23.3)**	14.1 (24.1)	0.001	9.1 (17.5)	9.71 (18.1)	9.9 (16.6)	0.94
Dulces y golosinas ⁴	10.0 (14.3)	7.5 (11.0)	7.6 (12.7)	7.0 (13.0)	0.11		7.8 (12.4)	8.1 (13.4)	6.0 (9.1)	8.1 (13.8)	7.1 (10.7)	8.7 (11.4)	0.69	6.4 (10.2)	8.0 (11.7)	7.6 (13.4)	0.17
Leche y derivados ⁵	12.5 (19.5)**	7.5 (13.8)**	5.1 (10.8)*	4.0 (8.0)**	< 0.001		6.3 (12.2)	6.5 (14.1)	7.1 (13.2)	6.2 (13.9)	6.9 (10.3)	7.6 (15.7)	0.97	5.7 (10.1)	7.5 (14.0)	5.7 (12.1)	0.05

Tabla N° 4.2.4 – Consumo de alimentos fuentes de azúcar agregado, por edad región del país y nivel socioeconómico.

Fuente: Artículo publicado por la Dr. Irina Kovalskys.



Gráfico N° 4.2.2.1 – Alimentos y bebidas de azúcar agregado-Hombres
Fuente: Elaboración propia



Gráfico N° 4.2.2.2 – Consumo de alimentos fuentes de azúcar agregado, por edad región del país y nivel socioeconómico.
Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4.2.4 muestra el consumo de azúcares añadidos (media g/día) provenientes de los distintos grupos de alimentos y bebidas, en función de la edad, región del país y nivel socioeconómico (NSE).

Dentro del grupo de las infusiones azucaradas, el principal aporte de azúcares añadidos lo hace el mate, por esto se lo analizó por separado. El azúcar añadido al mate aporta una media de 17.8 ± 32.6 g: 50.2 ± 92.0 g en la región Patagónica en contraposición con los 9.2 ± 16.6 g de la

región Noreste ($p < 0.01$), que presenta diferencias significativas con todas las otras regiones del país.

También se aprecian diferencias significativas en relación con el NSE: a mayor NSE se consume menos mate y a la vez, se le añade menos azúcar.

Si bien no hay diferencias significativas por género, sí las hay por grupo etario, donde los adolescentes (15 a 19 años) toman menos mate con azúcar que los individuos de mayor edad.

La Figura 4.2.4 muestra el consumo promedio de mate con azúcar agregado o sin azúcar (amargo o con edulcorantes no calóricos), por región del país. En todas las regiones del país se consume más mate dulce que amargo siendo la Patagonia la región que más mate consume en el país, y proporcionalmente, la que consume el mate más dulce (88% de mate endulzado con azúcar).

Dentro de los panificados, las galletitas aportan una media de azúcares añadidos de 4.9 ± 8.6 g, siendo la región de AMBA la que mayor consumo de galletitas tiene en el país, con 5.9 ± 8.6 g, en contraposición con los 2.9 ± 5.0 g de Cuyo.

No se aprecian diferencias significativas por NSE, pero sí por grupo etario, donde el segmento de 15 a 19 años es el que más galletitas consume, con una relación que es inversamente proporcional a la edad, al igual que ocurre con las gaseosas.

Fig. 1.– Media de consumo de mate por región (ml/día)

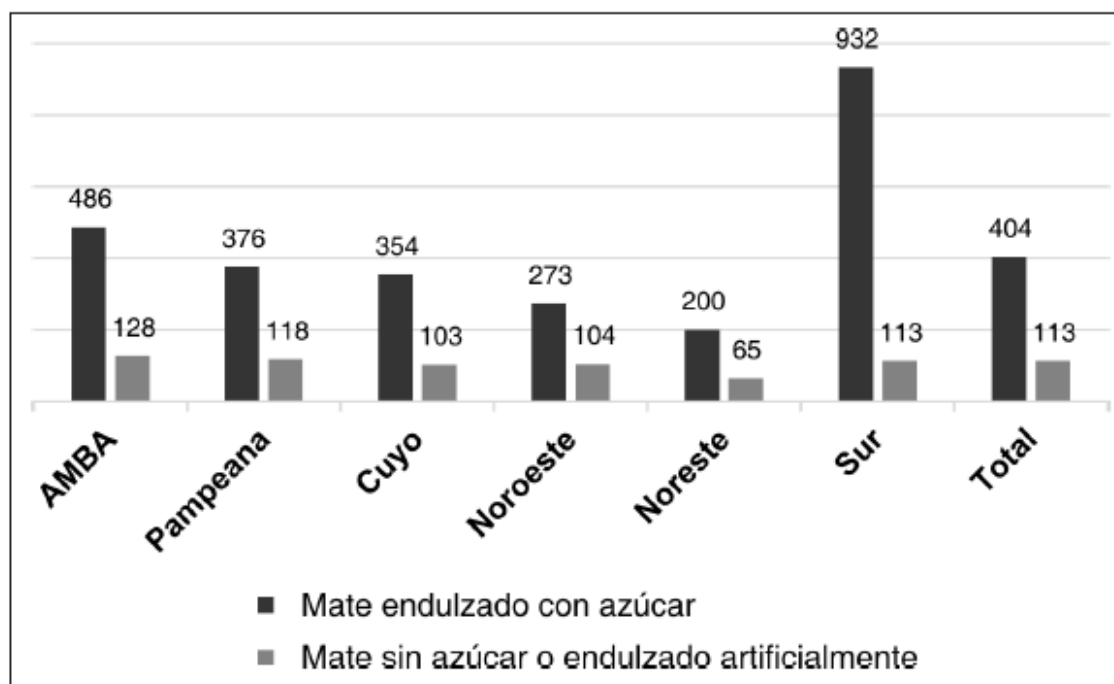


Tabla N° 4.2.5 – Consumo de mate por región.
Fuente: Artículo publicado por la Dr. Irina Kovalskys.

En líneas generales, el mayor consumo de azúcares añadidos en todo el país lo presentan los adolescentes, con un gran peso de las bebidas gaseosas (media de 40.9 g/día). La región del país que más azúcares añadidos consume es la Patagonia, principalmente por la adición de estos

al mate (media de 50.2 g/día). Aquellas personas con NSE más bajo son quienes consumen más azúcares de adición como infusiones en general y como mate en particular (medias de 25.9 y 21.4 g/día, respectivamente).

Si observamos el consumo en función de la edad, en Argentina, el consumo en gaseosas, jugos azucarados, panificados y lácteos tiene un comportamiento similar, que es inversamente proporcional a la edad. Por el contrario, las infusiones azucaradas tienden a mostrar un patrón directamente proporcional a la edad.

No obstante, mientras que con los panificados (galletitas dulces, budines, facturas, etc.) existe una disminución estadísticamente significativa para cada uno de los cortes realizados por grupo etario, el consumo de azúcares en bebidas (gaseosas, infusiones y jugos), muestra una caída recién en el grupo de adultos mayores. Esto es coincidente con los resultados de un metaanálisis de 24 estudios longitudinales, recientemente publicado, que analizó la caída del consumo de azúcares añadidos en función de la edad entre los 13 y los 30 años¹⁶.

El hecho de que los azúcares de adición presentes en los panificados y los lácteos muestren el mismo patrón de disminución de consumo en función de la edad, tiene sentido considerando que muchas veces estos alimentos comparten la ocasión de consumo (desayuno y merienda).

En Argentina, los adolescentes de 15 a 19 años consumen azúcares de adición en una amplia gama de alimentos y bebidas, liderando todos los grupos de alimentos, con excepción de las infusiones azucaradas. En orden decreciente: gaseosas, panificados (a predominio de galletitas), jugos azucarados listos para preparar, lácteos y finalmente dulces y golosinas.

El hecho de que en los adolescentes argentinos los principales contribuyentes de azúcares añadidos sean las gaseosas, está en sintonía con lo publicado en varios países como Canadá¹⁷, EE.UU.¹⁸ y España¹⁹. En este último país, las gaseosas con azúcar representan un 30.2% de los azúcares de adición, el cual desciende a 26.0% en los adultos y a 9.5% en los adultos mayores²⁰. Por su parte, los adolescentes australianos presentan una ingesta de azúcares añadidos a partir de las gaseosas azucaradas del 19.8%²¹.

En cuanto al consumo en función del NSE, hay muy pocos informes que los relacionen. En el estudio HELENA, que evaluó las fuentes dietéticas de azúcares en adolescentes europeos, se tomó el nivel de educación de los padres como indicador socioeconómico, hallando que el bajo nivel educativo de los padres se asociaba positivamente con una mayor ingesta de azúcares libres en sus hijos²².

En Argentina, los individuos de NSE más bajo consumen más azúcar en las infusiones, principalmente a expensas del mate, que es la única fuente de azúcares de adición que mostró diferencias significativas según el NSE.

El mate es una infusión hecha con hojas de yerba mate (*Ilex paraguariensis*), típica de Argentina, Uruguay, Paraguay y del sur de Brasil, la cual forma parte del acervo cultural de dichos países. Debido al tanino de las hojas de yerba mate, la infusión presenta un sabor amargo, por lo que muchas personas prefieren endulzar el mate con azúcar o miel.

En Argentina se consumen en promedio 517 ml de mate diarios por persona, de los cuales 113 ml son de mate sin azúcar (amargo o con edulcorantes no calóricos). Por lo tanto, el 78% del mate consumido en el país es con azúcar agregado.

El hecho de que las personas con menor NSE consuman más mate azucarado podría tener que ver con que tradicionalmente el azúcar es considerado una fuente accesible de energía, mucho más económica que otras como frutas y verduras. Considerando que la Patagonia es la región más

fría del país, muchas veces el acceso a frutas y verduras –sobre todo en época invernal– se ve restringido o es muy costoso.

Es importante remarcar que si consideramos la recomendación de la OMS de no exceder 50 gramos diarios de azúcares añadidos (10% de una ingesta estándar de 2000 calorías)⁵, la región patagónica está excediendo dicha recomendación solamente con el consumo de mate dulce (media de 50.2 g/día).

Al analizar el consumo en función de la región del país, se aprecian importantes diferencias regionales, particularmente con el consumo de azúcar en bebidas, donde las dos regiones que lideran el consumo son la Patagonia y la región Noroeste.

En la Patagonia se consumen 100.7 g/día solo como bebidas (gaseosas, infusiones y jugos), por lo que considerando una dieta base de 2000 calorías, la población patagónica estaría consumiendo solamente en bebidas, el doble de lo recomendado por la OMS⁵. Tal como se comentó anteriormente, la mitad de este aporte está dado por el mate con azúcar.

En la región Noroeste se consumen 86.9 g/día de azúcares añadidos en forma de bebidas, lo cual representaría un 74% más que lo recomendado por la OMS. En este caso, no es a predominio del mate dulce sino a predominio de las bebidas gaseosas.

Estas dos regiones (Patagonia y Noroeste) consumen en bebidas casi el doble que la región que menos consume (Cuyo con 54.9 g/día). No obstante, es importante destacar que aun siendo la región que menos consume en todo el país, Cuyo también excede las recomendaciones de la OMS en 4.9%, solamente por la ingesta de bebidas.

Los resultados muestran que, en Argentina, las principales fuentes de azúcares añadidos son bebidas en primer lugar y alimentos en segundo, energéticamente densos, pobres en nutrientes, considerados como “discrecionales”.

4.2.3 Datos históricos de demanda y pronóstico.

Para poder determinar cómo se encuentra el mercado consumidor del Azúcar, es necesario investigar cómo se ha comportado la demanda de ésta en los últimos años. Haciendo una recopilación de datos obtenidos del INDEC se definen las siguientes tablas que luego permitirán realizar la proyección de la demanda para el período en cuestión.

Demanda histórica de azúcar agregada	
AÑO	Demanda kg/año
2009	692.582.400,00
2010	702.388.800,00
2011	728.216.800,00
2012	720.000.000,00
2013	728.000.000,00
2014	735.600.000,00
2015	744.400.000,00
2016	700.000.000,00
2017	712.000.000,00
2018	712.960.000,00
2019	780.239.764,40

Tabla N° 4.3.1 – Demanda histórica de azúcar de mesa.
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo estos datos es posible realizar el siguiente gráfico de dispersión con todos los valores correlativos a cada año y con estos calcular una línea de tendencia, la cual es fundamental para poder realizar el pronóstico pertinente.

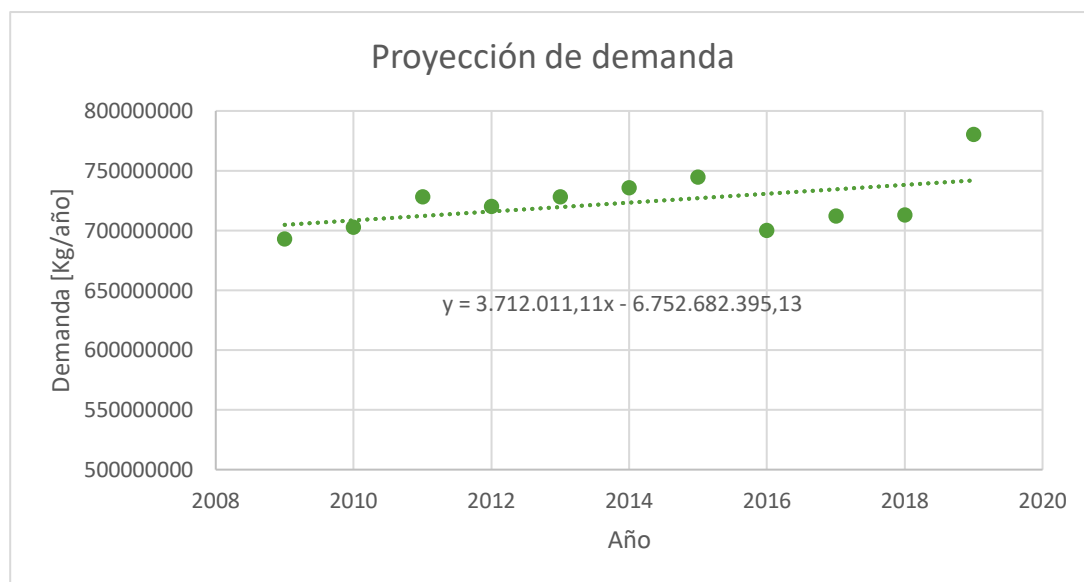


Gráfico N° 4.2.3.1 – Proyección de demanda.
Fuente: Elaboracion propia.

Al realizar el pronóstico se utilizan además de la tabla anterior las siguientes tablas.

AÑO	X	Demanda kg/año (Y)	X*Y	X ²	Y ²
2009	-5	692.582.400,00	-3462912000	25	4,7967E+17
2010	-4	702.388.800,00	-2809555200	16	4,9335E+17
2011	-3	728.216.800,00	-2184650400	9	5,303E+17
2012	-2	720.000.000,00	-1440000000	4	5,184E+17
2013	-1	728.000.000,00	-728000000	1	5,29984E+17
2014	0	735.600.000,00	0	0	5,41107E+17
2015	1	744.400.000,00	744400000	1	5,54131E+17
2016	2	700.000.000,00	1400000000	4	4,9E+17
2017	3	712.000.000,00	2136000000	9	5,06944E+17
2018	4	712.960.000,00	2851840000	16	5,08312E+17
2019	5	780.239.764,40	3901198822	25	6,08774E+17
Total	0	7.956.387.764,40	408321222	110	5,76097E+18

Tabla N° 4.3.2 – Proyección de demanda.
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se ubican los resultados de la demanda esperada para el periodo en cuestión, en comparativa con el año anterior para poder tomar dimensión de la variación pronosticada.

Proyeccion de demanda	
AÑO	Demanda kg/año
2020	745.580.045,24
2021	749.292.056,35
2022	753.004.067,45
2023	756.716.078,56
2024	760.428.089,67
2025	764.140.100,78
2026	767.852.111,89
2027	771.564.123,00
2028	775.276.134,11
2029	778.988.145,22

Tabla N° 4.3.3 – Proyección de demanda.
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se ubica la población pronosticada para el horizonte de evaluación de 10 años posteriores al 2019, se hizo una proyección con datos de Google desde 2009 al 2017 y con estos datos se pronosticó la población al 2029.

AÑO	Población (Y)
2009	40.080.000,00
2010	41.220.000,00
2011	41.660.000,00
2012	42.100.000,00
2013	42.540.000,00
2014	42.980.000,00
2015	43.420.000,00
2016	43.850.000,00
2017	44.270.000,00
2018	44.878.611,11
2019	45.362.777,78
2020	45.846.944,44
2021	46.331.111,11
2022	46.815.277,78
2023	47.299.444,44
2024	47.783.611,11
2025	48.267.777,78
2026	48.751.944,44
2027	49.236.111,11
2028	49.720.277,78
2029	50.204.444,44

Tabla N° 4.3.4 – Proyección de demanda.
Fuente: Elaboración propia.

Con los datos obtenidos de las proyecciones tanto de demanda como de la población argentina se calcula el consumo per cápita de Azúcar. El resultado en promedio es de **16.37 Kg/año** de azúcar de mesa por habitante.

4.2.4 Elasticidades.

4.2.4.1 Elasticidad precio demanda.

La elasticidad es empleada en el estudio de la demanda porque mide la intensidad con la que responden los consumidores, en este caso de azúcar a una variación en el precio de dicho bien. La EPD del azúcar se determina por:

$EPD = \% \text{ Variación de la cantidad demandada} / \% \text{ Variación en el precio.}$

Para realizar este cálculo se optó como medida de estudio el periodo 2016-2017. En general los precios se fijan entre Mayo y Octubre coincidiendo con el periodo de zafra.

Los datos de los precios del mercado azucarero son obtenidos de la página de “mercado azúcar” que demuestra la evolución del precio del azúcar.

El precio final del azúcar en promedio en el año 2016 fue de \$16,18 y en el año 2017 de \$28,37.

La demanda de azúcar en el año 2016 fue de 700.000.000 millones de kg y en el año 2017 fue de 712.000.000 millones de kg.

$$EPD = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = 0,02$$

El valor de la elasticidad con respecto a su precio es inferior a la unidad, nos representa una demanda inelástica es decir que la variación de la cantidad de azúcar demandada es inferior a la de su precio

4.2.4.2 Elasticidad ingreso de la demanda.

Con el análisis de esta elasticidad se mide la proporción de la demanda de azúcar frente a los cambios en los ingresos de los consumidores.

Cuando, en términos reales, el ingreso de los consumidores se incrementa el poder de compra aumenta.

Como en Argentina la inflación es una dificultad que debe afrontar la economía de la región se consideró en el ciclo 2016-2017, según datos brindados por el INDEC la inflación del periodo en análisis fue del 40%, esto es necesario para trabajar con términos reales y aumentar la precisión del cálculo de la elasticidad ingreso de la demanda.

El salario mínimo vital y móvil del año 2016 fue de \$6810 y para el año 2017 \$8060.

Teniendo la disposición los datos inflacionarios (40%) se define que el salario en términos reales en el año 2017 fue de \$5336.

La demanda de azúcar en el año 2016 fue de 700.000.000 millones de kg y en el año 2017 fue de 712.000.000 millones de kg.

$$EID = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = -0,07$$

De acuerdo con los datos obtenidos se determinó que el azúcar es un bien inferior es decir que es un bien que está relacionado con el consumo de aquellas personas que disponen menores ingresos y que cubren con las necesidades básicas.

4.2.4.3 Elasticidad cruzada.

Al calcular la elasticidad cruzada de la demanda se busca encontrar la sensibilidad que presentara el azúcar ante el cambio del precio de un bien sustituto o complementario.

Esta elasticidad será positiva cuando se trate de un bien sustituto y tomará un valor negativo cuando se trate de un bien complementario.

Explicando que los bienes sustitutos son aquellos que el consumidor puede reemplazar el consumo de azúcar por un aumento o disminución en el precio y los bienes complementarios aquellos que se satisfacen el mismo tipo de necesidad, el azúcar variara conjuntamente con la demanda del bien que se considere complementario.

Como bienes sustitutos directos de azúcar de mesa podemos encontrar a los edulcorantes artificiales y naturales no calóricos como es el caso de Stevia y los bienes complementarios son las infusiones como café, té, mate, etc.

En los últimos cuatro años se han hecho campañas para la reducción del consumo de azúcares es por eso que se puede considerar a edulcorantes no calóricos como bienes sustitutos directos del azúcar.

En el periodo 2018 - 2019 el consumo de edulcorantes fue de un 58% de la población total de Argentina. De ese 58% el 61% del consumo para las infusiones. El 42% de las personas no consumen edulcorantes porque les disgusta su sabor y por su precio.

Para determinar el precio de los edulcorantes comercializados se tomó una muestra de los productos comercializados en nuestro mercado y se determinó un precio promedio. Se asumió la inflación correspondiente a cada año.

Con respecto al consumo de azúcar en infusiones ha ido disminuyendo, en 2018, el 31.92% de la población argentina consumía sus infusiones con azúcar, y en el año 2019 este porcentaje disminuyo a 27.71%, esto se debe a campañas publicitarias y marketing para aumentar el consumo de edulcorantes no calóricos.

La población argentina en el año 2018 fue de 44.560.000 de habitantes y en 2019 fue de 45.362.777 estos datos son considerados para desarrollar el cálculo de las elasticidades cruzadas. Como resultados se obtuvo:

- *Consumo de edulcorantes.*

$$ECD = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = 0,02$$

- *Consumo de azúcar en infusiones.*

$$ECD = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = -1,12$$

Como se puede apreciar los coeficientes nos determinaron que los edulcorantes son usados como bienes sustitutos de azúcar de mesa. Los edulcorantes son bienes sustitutos imperfectos

estos pueden ser usados para satisfacer la misma necesidad pero el consumidor percibe que ambos no satisfacen la misma necesidad de igual forma, las infusiones tales como el mate, café, té son bienes complementarios.

4.2.5 Bienes complementarios.

Como bienes complementarios de azúcar blanco refinada se definió a aquellos productos denominados como infusiones y en su menor medida productos de pastelería, algunos ejemplos son el café, té, yerba mate, etc. Estos bienes influirán en la variación de la cantidad demandada de nuestro producto.

4.3 MERCADO PROVEEDOR.

En esta sección se analizarán los insumos necesarios para la producción de azúcar común o también llamada azúcar de mesa y cuáles son sus principales mercados, para determinar los proveedores existentes y donde se ubican geográficamente en Argentina.

4.3.1 Azúcar de mesa.

El principal insumo de esta industria proviene de la caña de azúcar, se realiza la cosecha en el tiempo adecuado en la fase de máxima maduración mediante el empleo de una técnica adecuada. Posterior a esto siguen distintos pasos de producción para llegar a la obtención del producto final azúcar de mesa.

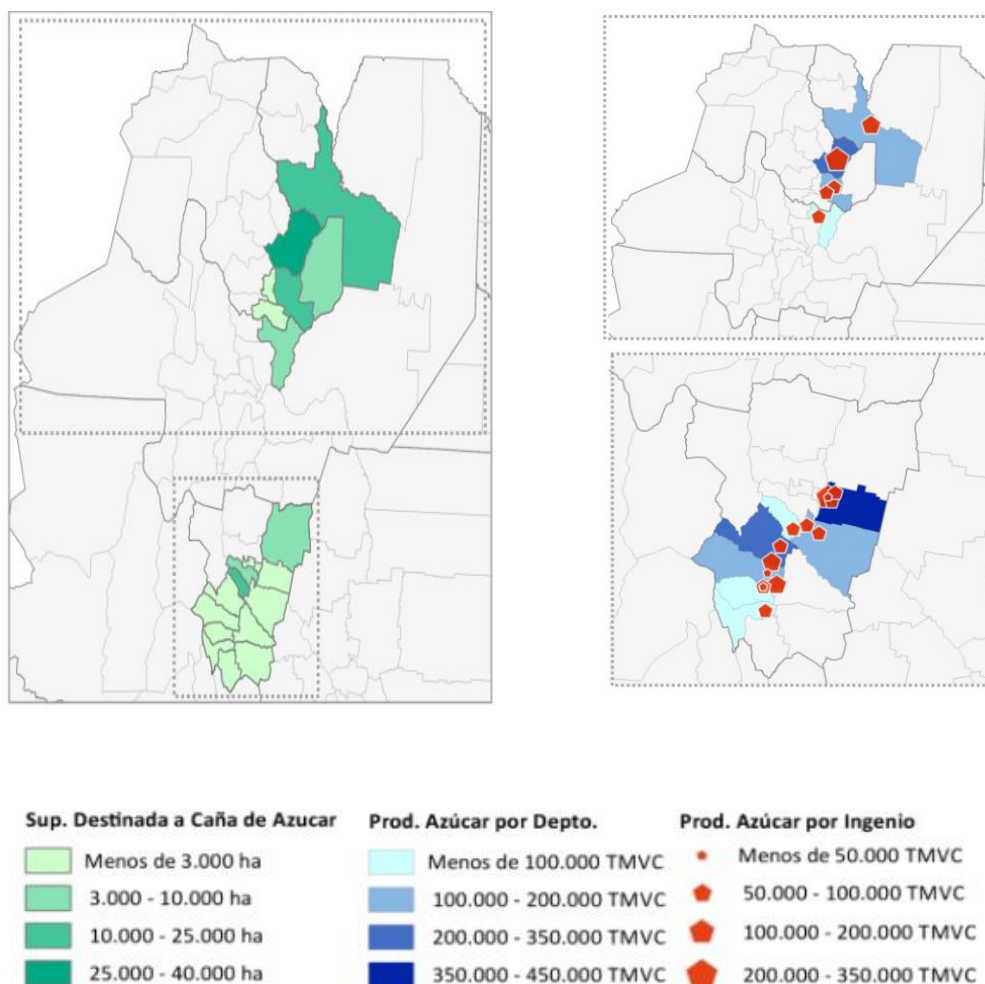
4.3.2 Ingenios nacionales.

Analizando el mercado nacional se determinó que Argentina cuenta con 23 ingenios azucareros que elaboran azúcar blanco o crudo.

Tucumán es el principal productor a nivel regional y nacional, Salta y Jujuy presentan una alta eficiencia relacionada con la existencia de ingenios de gran dimensión y la integración de grandes productores primarios que facilitan el manejo del cultivo mediante tecnologías avanzadas.



Gráfico N° 4.8.1 – Superficie destinada a caña de azúcar.
Fuente: Centro azucarero argentino.



Fuente: Elaboración propia con base en exMAGyP, EEAOC y Centro Azucarrero Argentino

Gráfico N° 4.3.2.1 – Superficies destinada a la producción de azúcar.
Fuente: Centro azucarero Argentino.

La caña de azúcar en el NOA es clave para la economía regional de Tucumán, Salta y Jujuy con una participación del 99% sobre el total de la producción nacional y en menor medida en Santa Fe y Misiones.

La comercialización entre el eslabón primario y el industrial se realiza con el sistema de maquila. El mismo es un contrato donde el productor entrega la materia prima al ingenio con el derecho a participar en las proporciones que convengan sobre él los productos finales resultantes (azúcar). En el caso de productores asociados con cooperativas, las cooperativas son las

encargadas de la comercialización por cuenta y orden de sus asociados. Otro sistema de comercialización es el realizado por intermediarios quienes compran la producción al productor para luego negociar con el ingenio la materia prima. Este caso por ley no es válido el uso de contrato tipo maquila.

El contrato maquila establece que se entregan 58 kg de azúcar por tonelada de caña, sino hay un valor establecido de \$1.650 por tonelada de caña.

4.3.3 Producción local.

El 70% de los ingenios en el país están ubicados en Tucumán y es la provincia con la mayor cantidad de hectáreas de caña de azúcar plantadas.

Encontraremos tres grandes grupos:

- Grandes productores.
- Productores empresariales.
- Pequeños productores.

Los primeros se caracterizan por poseer explotaciones mayores a 200 hectáreas, un alto grado de mecanización y por emplear permanentemente mano de obra asalariada; por lo que los rendimientos obtenidos en sus explotaciones serán altos. Estos productores, en general son grandes empresas integradas, que tienen la característica de manejar los tres eslabones del circuito productivo (eslabón agrícola, industrial y comercial), es decir, se encargan del cultivo y la cosecha de la caña, el procesamiento de la misma mediante métodos industriales para la elaboración del azúcar, y por último, la comercialización del producto obtenido.

Un segundo grupo, o grupo de productores empresariales, poseen explotaciones entre 50 y 200 hectáreas, y también se encuentran mecanizados, combinando sistemas de cosecha manual y semi-mecánica, obteniendo de esta manera de medianos a altos rendimientos.

Por último, se encuentran los pequeños productores. Este grupo a su vez se encuentra dividido en tres subgrupos: los pequeños productores campesinos, los campesinos transicionales y el productor familiar capitalizado. Esta diferenciación también se relaciona con la forma de la organización del trabajo y el grado de capitalización que poseen. Así encontramos que los productores campesinos se caracterizan por utilizar en su explotación mano de obra familiar y por carecer de mecanización. Los transicionales disponen de algún tipo de maquinaria (tractor) para realizar la actividad y también se caracterizan por utilizar mano de obra familiar en su explotación. Por último, los productores capitalizados cuentan con un tractor y o cosechadora y combinan esta disponibilidad de capital en maquinaria con la contratación de trabajadores asalariados transitorios para la cosecha o contratistas para la preparación del suelo.

La caña de azúcar es la materia prima para elaborar azúcar. Es un cultivo plurianual con un ciclo de duración que va de 5 a 7 años. La zafra es estacional y se realiza desde fines de mayo a octubre.

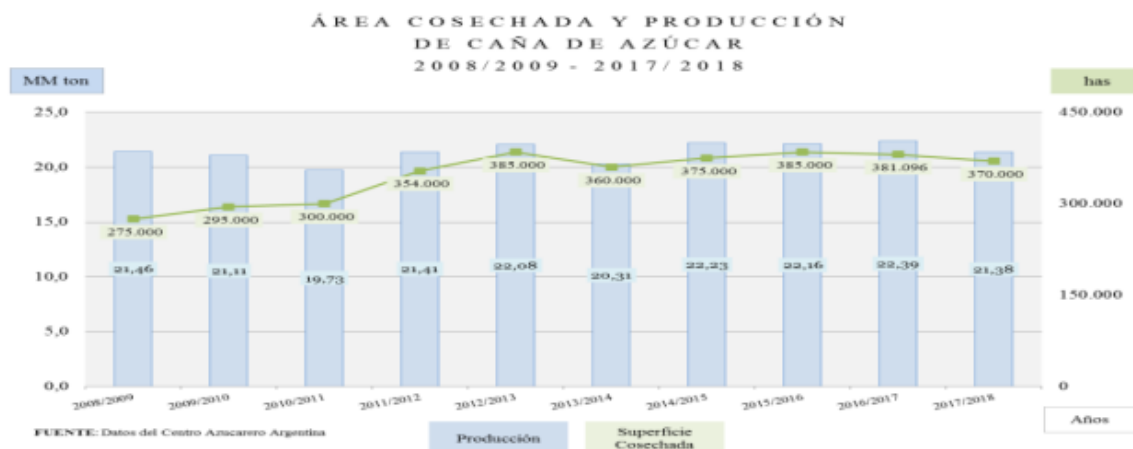


Tabla N° 4.3.3.1 – Área de producción.
Fuente: centro azucarero argentino.

La superficie implantada en 2018 alcanzó las 376.223 has, con un volumen de producción de azúcar de 21,4 mill/tn, valor que condice con el promedio de la última década.

Se destaca que la actividad azucarera es el principal factor dinamizador que impulsa la cuenca de producción, siendo la agricultura de precisión también, una de las herramientas tecnológicas que sobresalen en el manejo productivo.

El 88% del total de los cañeros trabajan con superficies menores a las 50 has, el 64% posee parcelas de hasta 10 has y el 24% en parcelas que van de las 10 a las 50 has.

Superficie Implantada de Azúcar		
-Zafra 2018-		
Provincias	Superficie (ha)	%
Tucumán	273.737	73
Jujuy	63.158	16,8
Salta	34.934	9,2
Santa Fe	2.917	0,7
Misiones	1.477	0,3
Total	376.223	100
Fuente: E.E.A. Famaillá		

Tabla N° 4.3.2 – Superficie implantada.
Fuente: Web.

4.4 MERCADO COMPETIDOR.

4.4.1 Mercado interno

A nivel país como se ha mencionado anteriormente la actividad se desarrolla en veintitrés ingenios. Es la segunda actividad de mayor importancia económica y social del noroeste argentino. Genera aproximadamente 45 mil puestos de trabajo directo e ingresos por \$8.000 M anuales. Según el INTA el sector crecerá un 33% para el 2020.

En las últimas tres campañas, el sector alcanzo una producción promedio de 20 millones de toneladas de caña datos considerados en el año 2016. Esta cifra podría aumentar hasta un 33% para el 2020 según estudios realizados por el INTA sobre techos productivos sustentables.

	Empresa / Grupo	Origen del Capital	Azúcar: producción 2016			
			Ingenio	Miles de TMVC	% en total provincial	% en total nacional
Tucumán	Grupo Luque	Nacional	Concepción Marapa	325 57	26%	18%
	José Minetti	Nacional	La Fronterita Bella Vista	108 84	13%	9%
	Grupo Colombres	Nacional	Ñuñorco Santa Bárbara Aguilares	68 60 48	12%	8%
	Arcor	Nacional	La Providencia	161	11%	7%
	Azucarera del Sur	Nacional	La Trinidad	149	10%	7%
	Compañía Azucarera Los Balcanes	Nacional	La Florida Cruz Alta	83 63	10%	7%
	Cía. Inversora Industrial	Nacional	Leales	112	8%	5%
	Las Dulces Norte	Nacional	Santa Rosa	73	5%	3%
	Azucarera Argentina	Nacional	La Corona	46	3%	2%
	Ingenio San Juan	Nacional	San Juan	21	1,5%	1,0%
	Total Tucumán		Total Tucumán	1.456	100%	68%
Jujuy	Ledesma	Nacional	Ledesma	374	75%	17%
	Ingenio Río Grande	Nacional	Río Grande	81	16%	4%
	En proceso de adjudicación por el Gobierno de Jujuy	Nacional	La Esperanza	46	9%	2%
	Total Jujuy		Total Jujuy	501	100%	23%
Salta	Seaboard Corporation	Extranjero	San Martín del Tabacal	117	65%	5%
	En concurso de acreedores	Extranjero	San Isidro	63	35%	3%
	Total Salta		Total Salta	180	100%	8%
Otras	Las Toscas (Santa Fe)			6	100%	0,3%
	San Javier (Misiones)			7	100%	0,3%
	Resto del país			13		0,6%
	Total país			2.151		100%
	Índice Herfindahl - Hirschman (HHI)					998

Tabla N° 4.4.1 – Destilerías
Fuente: SSPMicro con base en CAA y Minem .

La tabla N° 4.9.1 muestra la producción anual de Tucumán, Jujuy, Salta, y en menor medida Santa Fe y Misiones. Se puede observar que 8 grupos económicos representan el 80% de la producción total de azúcar en Argentina.

4.4.2 Precio de los competidores.

En este apartado se abordó un análisis de cuáles son los productos relativos y que valores tienen en el mercado.

Azúcar	Unidad	Precio
Ledesma	1 kg	\$69,00
Chango	1 kg	\$69,20
Es-sa	1 kg	\$45,99
Domino	1 kg	\$65,00
La fronterita	1 kg	\$50,00
Syl	1 kg	\$45,00
La muñeca	1 kg	\$51,00
Don Pedro	1 kg	\$45,50
San Vicente	1kg	\$45,00
La porteña	1 kg	\$47,00
Corona	1 kg	\$60,17

Tabla N° 4.4.2.1 – Precios del mercado.
Fuente: creación propia.





Gráfico N° 4.4.2 – Azúcar.
Fuente: Web.

4.4.3 Análisis mercado externo.

Con respecto a la producción mundial Brasil es el primer productor mundial, y lo siguen India, la UE, China y Tailandia.

<i>Principales Países Productores de Azúcar (tn)</i>			
Campaña	15/16	16/17	17/18
Brasil	38.643	39.750	37.500
India	24.826	20.500	25.000
UE	14.721	15.853	19.141
Tailandia	9.755	9.865	12.000
China	8.837	9.300	10.500
EE.UU	7.597	7.390	7.485
Total Mundo	164.253	168.373	179.448

Fuente: OIA

Tabla N° 4.4.3.1 – Principales productores de azúcar.
Fuente: web.

La estructura productiva y comercial en la campaña 2017/2018 fue liderada por Brasil con el 45% del total mundial. En orden de importancia le siguieron Tailandia 15%, Australia 6%, la Unión Europea 6%, India 3%) y Guatemala 3%.

Gráfico 20: Exportaciones mundiales de azúcar procesada
(En millones de toneladas)

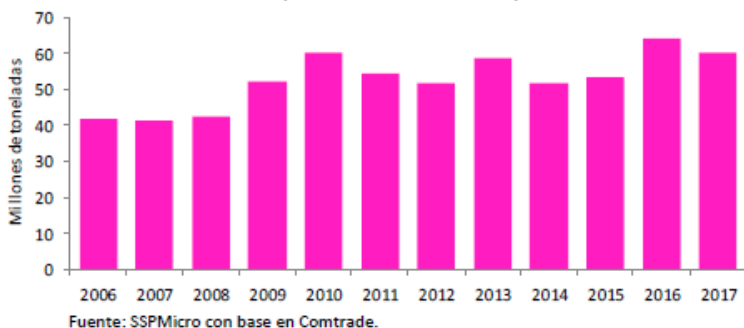


Gráfico 21: Principales países exportadores
(Campaña 2017/2018, en porcentaje de TMVC)

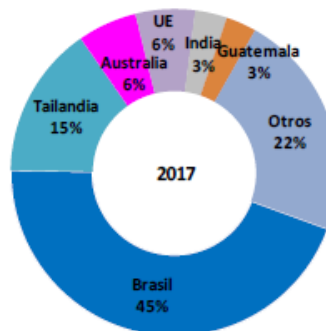
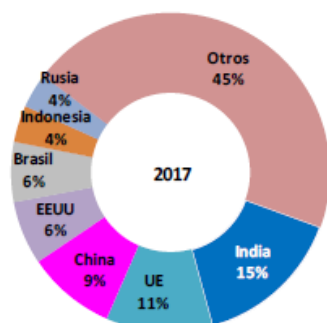


Gráfico N° 4.4.3.1 – Exportación de azúcar
Fuente: Ministerio de agricultura y pesca presidencia de la Nación.

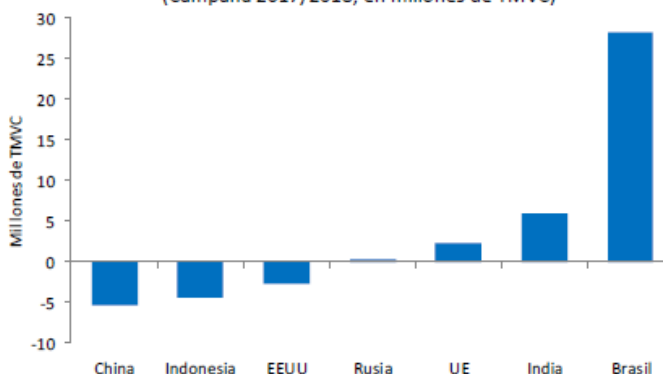
El continente Asiático, por su nivel demográfico, es la región de consumo más importante del mundo a pesar de tener un bajo índice en consumo de productos azucarados. Tan sólo la India consume el 15% del total mundial.

Gráfico 18: Consumo doméstico humano
(Campaña 2017/2018, en millones de TMVC)



Fuente: SSPMicro con base en USDA.

Gráfico 19: Balance entre producción y consumo doméstico
(Campaña 2017/2018, en millones de TMVC)



Fuente: SSPMicro con base en USDA.

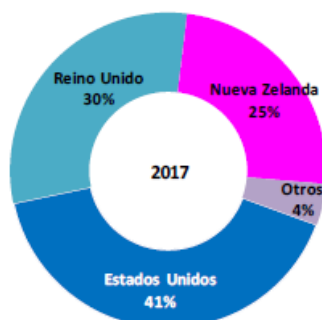
Gráfico N° 4.4.3.2 – Consumo domestico
Fuente: Ministerio de agricultura y pesca presidencia de la Nación.

Es importante destacar que el producto goza de un tratamiento excepcional en el Mercosur. Actualmente está configurado como un alimento protegido en el mercado argentino de la competencia brasileña. De hecho, si el precio internacional es muy bajo se acciona la posibilidad de aplicar aranceles móviles específicos. Por este motivo se consideró que en el mercado argentino todo lo producido se destina como mercado interno, exportaciones y sin importaciones debido a aranceles altos que protegen el mercado interno.

En el período 2006-2018, la relación entre las exportaciones de azúcar y el promedio de producción alcanzó el 16%, con un pico máximo de 36,3% en 2009 acorde a una coyuntura muy favorable y un mínimo de 5,6% en 2018.

En 2018, el principal destino del azúcar crudo fue los Estados Unidos (41%). Cabe señalar que Argentina participa de la “cuota americana” que establece ese país cada año para abastecer su propio mercado.

Gráfico 12: Destinos de las exportaciones de azúcar crudo
(Año 2017, en porcentaje de toneladas)



Fuente: SSPMicro con base en Indec.

Gráfico 13: Destinos de las exportaciones de azúcar blanco
(Año 2017, en porcentaje de toneladas)



Fuente: SSPMicro con base en Indec.

Gráfico N° 4.4.3.3 – Exportaciones de azúcar.
Fuente: Ministerio de agricultura y pesca presidencia de la Nación.

En este caso EE.UU. importa de Argentina una cuota de exportación de azúcar crudo. La misma es libre de derechos de importación es comercializada al precio del mercado interno estadounidense, normalmente superior al del mercado mundial.

Otros destinos de importancia del azúcar crudo es Reino Unido (30%) y Nueva Zelanda (25%). En relación al azúcar blanco, el principal lugar de destino es Chile (53%). También se realizaron exportaciones a Estados Unidos (12%), Uruguay (11%), Canadá (5%), Bolivia (5%) y Bélgica (5%).

Gráfico 11: Exportaciones de azúcar blanco crudo y blanco

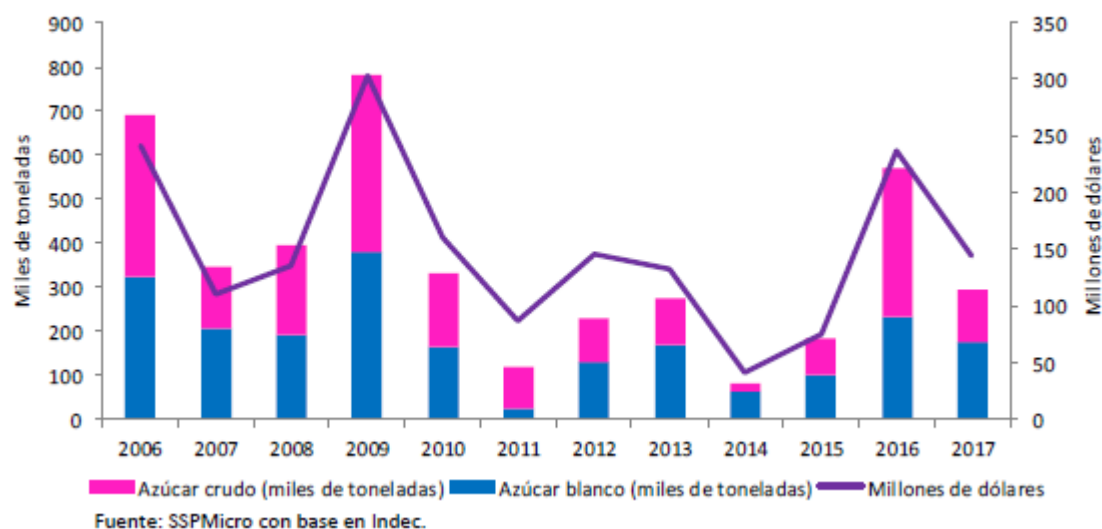


Gráfico N° 4.4.3.4 – Exportaciones de azúcar crudo.
Fuente: Ministerio de agricultura y pesca presidencia de la Nación.

Si bien el consumo en el mercado interno es mucho mayor que la del externo, vale la pena analizarlo, ya que existen mercados potenciales y actuales muy interesantes para la exportación de este producto.

En el período 2006-2017, la relación entre las exportaciones y la producción promedio el 17%, con un máximo de 36% en 2009 y un mínimo de 4% en 2014.

Analizando la cantidad exportada de azúcar blanco en 2017, que fue de 190.000 Tn, las cantidades exportadas fueron:

Kg exportados en 2017	Pais	% Exportacion	Kg exportados
176000000	Chile	53	93.280.000
	EE.UU	12	21.120.000
	Uruguay	11	19.360.000
	Canadá	5	8.800.000
	Bolivia	5	8.800.000
	Bélgica	5	8.800.000
	Otros	9	15.840.000

Tabla N° 4.4.3.2 – Exportaciones.
Fuente: creación propia.

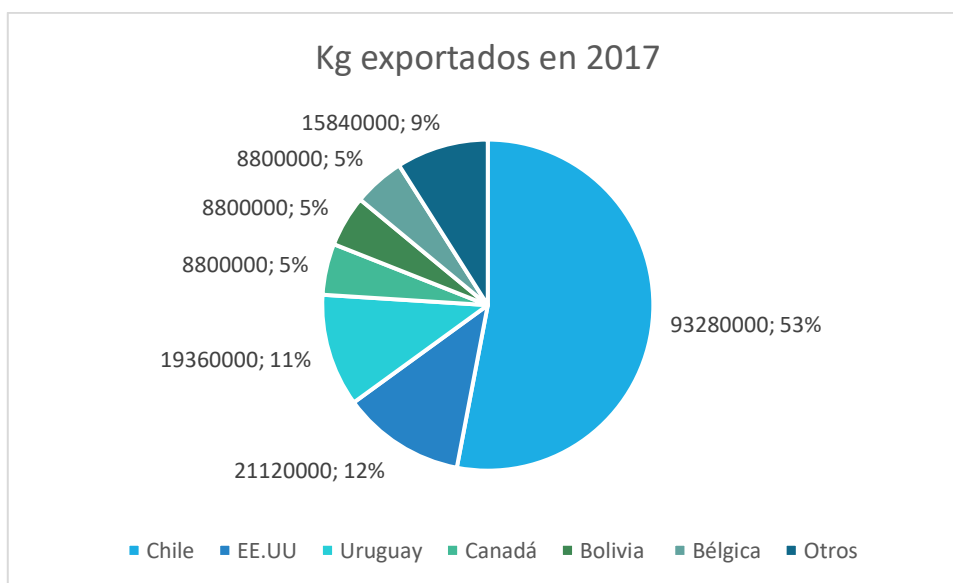


Gráfico N° 4.4.3.5 – Exportaciones.
Fuente: Elaboración propia.

Proyección de exportaciones.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos sobre los volúmenes de producción destinados al mercado externo se realizó el cálculo de la proyección de los mismos utilizando el método de regresión lineal. Primero se colocó una tabla donde se encuentran los datos históricos de producción para el mercado externo.

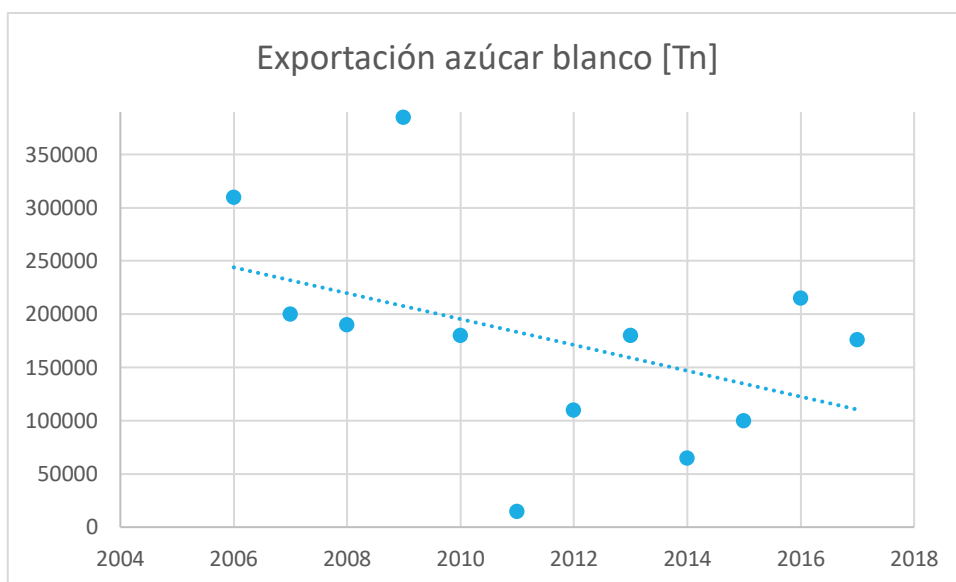


Gráfico N° 4.4.3.3– Exportaciones.
Fuente: Elaboración propia.

Haciendo un análisis cualitativo, las exportaciones año a año varían mucho, esto se debe a las dificultades operativas que debe enfrentar la industria azucarera, como suba de costos, menor utilización de la capacidad instalada, decisiones políticas, fluctuación de demanda de países importadores, a lo que se suma los efectos de una dinámica ceñida por la contratación de precios. Por esto no se puede hacer un análisis adecuado ya que hay muchas oscilaciones en esta demanda. A fines de contar con una demanda futura se aplicará un análisis de regresión lineal.

Año	Exportación azúcar blanco
2007	200000
2008	190000
2009	385000

2010	180000
2011	15000
2012	110000
2013	180000
2014	65000
2015	100000
2016	215000
2017	176000
2018	113818,18
2019	105272,73
2020	96727,27
2021	88181,82
2022	79636,36
2023	71090,91
2024	62545,45
2025	54000,00
2026	45454,55
2027	36909,09
2028	28363,64
2029	19818,18

Tabla N° 4.5.2.1 – Exportaciones azúcar blanco.
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta el análisis realizado sobre el mercado externo es posible concluir que, si bien éste es interesante en cuestiones de márgenes, no lo es en cuestiones de volumen de ventas e ingresos en comparación con el mercado interno. Además, el consumo según el pronóstico va en descenso, lo cual haría más complicado insertarse en el mercado, ya que las plazas ya están ocupadas por otros competidores ya consolidados.

Elasticidad precio oferta.

Es una medida utilizada para demostrar la cantidad de azúcar ofrecida ante algún cambio en su precio. Los periodos analizados son:
ENERO - NOVIEMBRE del año 2016 donde el precio del azúcar por tonelada U\$S/Tn 210 – U\$S/Tn 340.

Para el año 2017 ENERO - NOVIEMBRE el precio de azúcar por tonelada fue U\$S /Tn 315 – U\$S/Tn 525.

Para el análisis de elasticidad precio de la oferta se consideró el valor del dólar correspondiente a los años y meses establecidos.

Para el año 2016 el valor estimado del dólar fue de \$13.47 y \$16.47 correspondientes a los meses de Enero y Noviembre respectivamente, en el año 2017 el valor del dólar fluctuó entre \$16.47 y \$17.95

$$EPO = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = -0,01$$

Como el coeficiente es casi igual a cero, se logró concluir que la oferta es inelástica lo que expresa que a un aumento de precio la cantidad ofrecida permanece casi invariable.

4.4.4 Bienes sustitutos.

En este espacio se detalla un análisis de los bienes sustitutos para determinar el comportamiento de la demanda del azúcar cuando se experimenten fluctuaciones en la demanda de bienes sustitutos.

- Edulcorantes artificiales.
- Edulcorantes naturales a base de stevia y sucralosa.

Los sustitutos del azúcar son sustancias químicas o de origen vegetal utilizadas para endulzar o mejorar el sabor de alimentos y bebidas. Generalmente se los llaman “edulcorantes artificiales” o “edulcorantes no calóricos”. Se pueden utilizar como edulcorante de mesa y como un ingrediente en alimentos y bebidas procesados.

La mayoría de los sustitutos del azúcar son mucho más dulces que el azúcar. Se necesita una menor cantidad de estos sustitutos del azúcar para proporcionar el mismo nivel de dulzor. Algunos sustitutos del azúcar son bajos en calorías. Otros no tienen calorías.

Los sustitutos del azúcar están regulados como aditivos alimentarios por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) de EE. UU. Esto significa que la FDA revisa la evidencia científica para asegurarse de que un sustituto del azúcar es seguro antes de que pueda utilizarse en alimentos y bebidas.

4.4.5 Metodología de fijación de precios.

Los precios del azúcar de mesa tipo “A” variaran de acuerdo al tipo, la marca y bajo qué región geográfica en Argentina será comercializada sin embargo estos precios tienen rangos mínimos y máximos preestablecidos.

En el siguiente cuadro se detalla el IPC de productos seleccionados según la región en la que se encuentren, estos datos son ofrecidos por el INDEC. El interés en concreto son los precios del azúcar

Precios al consumidor de un conjunto de elementos de la canasta del IPC, según regiones

Productos seleccionados	Unidad de medida	Región geográfica del país					
		GBA	Pampeana	Noreste	Noroeste	Cuyo	Patagonia
		Pesos					
Pan francés	kg	108,02	85,63	75,17	85,79	76,21	105,31
Harina de trigo común	kg	40,24	40,63	40,08	38,52	38,59	43,17
Arroz blanco simple	kg	57,46	61,29	56,48	56,04	58,37	66,16
Fideos secos tipo guisero	500 g	53,79	49,18	43,95	42,25	50,90	56,91
Carne picada común	kg	178,35	198,64	206,78	201,30	190,37	238,45
Pollo entero	kg	102,48	107,36	110,64	104,03	107,87	112,99
Aceite de girasol	1,5 litros	132,73	141,13	139,77	139,34	130,74	133,15
Leche fresca entera sachet	Litro	50,98	54,62	57,24	54,17	58,30	60,99
Huevos de gallina	Docena	90,90	85,93	75,63	76,69	85,60	97,86
Papa	kg	27,60	27,40	26,86	19,40	22,76	38,71
Azúcar	kg	44,18	42,84	40,71	37,18	43,16	47,91
Detergente líquido	750 cc	63,55	64,69	61,06	62,00	65,69	106,76
Lavandina	1.000 cc	46,38	43,63	44,22	44,89	45,84	48,34
Jabón de tocador	125 g	37,49	39,54	38,34	38,28	40,72	44,58

Nota: se presentan precios promedio para un conjunto de bienes de la canasta, a los efectos de brindar transparencia al proceso de construcción del IPC. De esta manera, se facilita a los usuarios hacer un seguimiento de la evolución de precios a través del tiempo. Sin embargo, la comparación de precios a través de las regiones puede no ser válida, ya que no se trata de bienes con especificaciones armonizadas a nivel regional.

Fuente: INDEC. Dirección de Índices de Precios de Consumo.

*Tabla N° 4.4.5.1 – Precios al consumidor
Fuente: CAA.*

En el estudio del mercado realizado se llegó a la conclusión que la mayoría de las marcas oscilan entre los valores de \$40 a \$60 para el paquete de 1kg. Por lo tanto, se estimó posicionarse entre esos rangos utilizando la metodología de fijación de precios basada en los precios de la competencia.

4.5 MERCADO DISTRIBUIDOR.

Se busca obtener un gran alcance del producto a nivel nacional. El mercado distribuidor inicia en la zafra azucarera (cosecha) de los tallos de la caña realizada por maquinas cosechadoras que posteriormente son trasladados por camiones a los ingenios donde realizaran el proceso de obtención del azúcar común tipo “A”. El transporte de la materia prima se realiza a cargo de los productores, que trasladan sus productos al ingenio.

Los recipientes con los productos listos nuevamente son transportados principalmente en camiones hacia diferentes zonas del país para su posterior comercialización.

4.5.1 Dinámica de la comercialización.

En el mercado interno, el principal comprador de azúcar es la industria alimenticia, quien absorbe alrededor del 50% de la producción nacional, mientras que el otro 50% tiene como destino las exportaciones y la venta interna.

El sector industrial es quien realiza la comercialización con los distintos canales hasta llegar a la industria alimenticia o al consumidor final; lo mismo ocurre con los productores que deciden retirar el azúcar producido y que les corresponde.

Respecto al canal de venta, el azúcar se realiza al por mayor, y por lo tanto, se fijará un solo precio mayorista. El producto se retira en el ingenio a cargo del comprador.

Los productores de caña son los encargados de realizar la cosecha y de distribuir su producto a los ingenios.

4.5.2 Packaging

El objetivo del envasado de azúcar debe ser con la finalidad de proteger y preservar la calidad del producto y mejorar el valor de la marca, existen varios estilos de embalaje que son atractivos, higiénicos, a prueba de fugas y convenientes para el almacenamiento. Además de proteger los contenidos los envases deben de ayudar a que la marca sea distinguida en el punto de venta y compita en el mercado nacional.

Se debe hacer uso de materiales de alta calidad en la producción de envases de azúcar para conservar las propiedades del producto, las películas de plástico utilizadas con mayor frecuencia incluyen: PE, PPE, PVC, LLDPE y MET. En cuanto al formato de envases para azúcar los más usados son de polietileno de 1 kg de azúcar común tipo A y sobres.

Los precios finales para paquetes de 1kg elaborados en polietileno termosellable impresos es de \$1.503 los 200 paquetes.

4.6 ANALISIS FODA.

Después de analizar el mercado de la industria azucarera, por medio de un análisis FODA se procederá a determinar las principales estrategias que nos permitirán potenciar las fortalezas y aplacar las debilidades en base a nuestras oportunidades y determinar las principales amenazas de nuestro proyecto.

Amenazas.

- Condiciones climáticas.
- Brasil lidera el mercado mundial.
- Obesidad.

- Menor demanda debido al aumento en el consumo de bienes sustitutos como edulcorantes naturales y artificiales.
- Trabajo infantil y no permitido en la zafra.
- Compleja situación que atraviesan las firmas locales como la suba de costos, menor utilización de maquinaria instalada y los efectos que una dinámica ceñida por la contratación de precios.
- Inflación en el país.
- Cantidad de ingenios productores en la región.
- Precios competitivos de la industria nacional.
- Riesgos para la salud por duplicar el máximo consumo de azúcar recomendado por la organización mundial de la salud.
- Legislaciones gubernamentales del gobierno en curso aplicadas a la industria agroindustrial como retenciones.

Oportunidades.

- Argentina posee el mayor consumo per cápita.
- Nueva tecnología para poder extender la producción a regiones desérticas haciendo un mejor uso del recurso suelo y cultivares de caña transgénica resistente a la sequía.
- Consumo del producto de forma habitual.
- Avances en mejoras genéticas con el objeto de maximizar el contenido de azúcar y energético en la caña.
- Posibilidad de déficit en el mercado mundial que reactivaría la participación de países emergentes como Argentina.
- Promover una dieta balanceada en calorías para evitar la migración de clientes hacia edulcorantes que no aportan calorías, captando al mismo tiempo el interés de las familias por el cuidado de la salud y nutrición.
- El azúcar común tipo A tiene como destino central a Chile. Se realizan exportaciones a Chile (53%) EEUU (12%) Uruguay (11%) Canadá (5%) Bolivia (5%) y Bélgica (5%).
- Somos el país con más consumo de azúcar en América del Sur.
- El azúcar en la argentina es un commodity relativamente económico y puede suplantar otras fuentes de energía más costosas.

Debilidades.

- Trabajo en negro.
- Insuficiente mano de obra de mediana capacitación.
- Industria reciente en el mercado.
- Novata experiencia en el mercado.
- Elevados costos fijos de materia prima debido al corto periodo de la zafra (150-180 días).
- Baja reputación de la industria por ser nueva en el mercado.

Fortaleza.

- Infraestructura y equipamientos apropiados.
- Productos de calidad.
- Brindar un excelente servicio al cliente.
- Asumir una responsabilidad social con el medio ambiente.
- Crear un continuo compromiso sostenible con la innovación e implementación de los cambios tecnológicos para estar continuamente actualizado.
- Impacto positivo en el empleo directo e indirecto.
- La cultura latina incluye considerable cantidad de azúcar en sus infusiones.
- Brindar recetas que acompañen nuestro producto promoviendo una dieta balanceada, aportando el consumo de calorías adecuados en nuestros clientes.
- Numerosos y abundantes subproductos con valor energético agrícola e industrial (bagazo, cachaza, cenizas, etc).
- Utilización del bagazo como una de las fuentes de energía dentro de la planta de producción.
- El consumo de azúcar tiene la función de proporcionar energía a nuestro organismo que necesita para el correcto funcionamiento.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPÍTULO III

INGENIERÍA DEL PROYECTO

**PRODUCCIÓN DE
AZÚCAR BLANCO**
PROYECTO FINAL

CAPITULO 5.

INGENIERIA DE PROYECTO

ANALISIS DE LA TECNOLOGIA.

5.1 Definición técnica del producto

El azúcar es un cuerpo de características sólidas que es blanco y se encuentra cristalizado. Este tipo de sustancia forma parte de los hidratos de carbono, es soluble en H₂O y se caracteriza por su sabor dulce.

Propiedades del azúcar.

Al ser de origen natural es una de las características más apreciables en ciertos sectores. Su sabor limpio y suave, su capacidad como texturizante y humectante, lo vuelven un ingrediente irremplazable.

Su versatilidad, disponibilidad, costo y variedad de presentaciones lo convierten en la elección a la hora de elaborar diversos productos alimenticios.

- Solubilidad en el agua: soluble en agua y ligeramente en alcoholes. Esta propiedad favorece con el aumento de la temperatura. A 50 °C se disuelven 260g de azúcar en 100cc de agua, pero a 100 °C se disuelven casi 500g en 100cc de agua. Es útil en la fabricación de gaseosas, jarabes medicinales, licores, etc.
- Cristalización: se produce cuando disolvemos azúcar en un líquido en una proporción mayor a la de equilibrio, entonces el exceso se precipita en forma de cristales. Como podemos verlo en la cacerola donde hacemos un almíbar, los bordes se pueblan de cristales agudados de azúcar.
- Dulzor: Otorga sabor dulce. A mayor PH, mayor es la percepción del dulzor. El azúcar hace que resalten los sabores y aromas de otros ingredientes.
- Contrarrestar y/o fijar sabores y olores: propiedad por la cual se contrarrestan los sabores extremos: salado, amargo, ácido, entre otros. El azúcar suaviza las aristas de otros sabores dándole armonía en el sabor del producto.
- Texturizante: Por su capacidad de absorber agua, hace más viscosa la solución.
- Conservante: conserva a los alimentos debido a la capacidad de absorber agua. Al hacerlo consume toda el agua disponible y deja “sedientos” a los microorganismos que no podrán crecer y multiplicarse.

- Humectante: al absorber agua no permite que las superficies se resequen.
- Fijador de aromas y sabores: capacidad de fijar aromas y sabores. Se utiliza como soporte de esencias para que estas permanezcan en el alimento durante más tiempo después del horneado o enfriado.

Calorías y valor nutricional por ración.

INFORMACION NUTRICIONAL		POR RACION	%CDO
Valor calórico		19 kcal/ 81 KJ	1,00%
Grasas		0,0 g	0,00%
	grasas saturadas	0,0 g	0,00%
	grasas mono insaturadas	0,0 g	0,00%
	grasas poliinsaturadas	0,0 g	0,00%
Carbohidratos		5,0 g	2%
	azúcares	4,9 g	9,80%
Proteínas		0,0 g	0,00%
Fibra alimentaria		0,0 g	0,00%
Colesterol		0,0 mg	0,00%
Sodio		<0,1 g	<0,1%
Agua		<0,1 g	<0,1%

5.2 Etapas del proceso productivo.

La sacarosa se produce en el interior de la planta por medio del proceso de fotosíntesis y se va acumulando en los tejidos. La caña de azúcar crece en los suelos franco arcillosos y es un cultivo muy demandante de nutrientes por lo que exige las capas fértiles y es necesario rotarlo o bien abonarlo naturalmente para darle nutrientes y así prolongar el cultivo.

La caña de azúcar es la materia prima para elaborar azúcar. Es un cultivo pluriannual con un ciclo de duración que va de 5 a 7 años. La zafra es estacional y se realiza desde fines de mayo a octubre.

Las cosechas se realizan con la planta verde. Esta práctica puede ser manual o mecanizada.

El proceso industrial para la fabricación de azúcar implica la aplicación de varios procesos para convertir el jugo de caña en cristales y depurarlos de manera natural de impurezas que pudieran resultar dañinas para el organismo.

5.3 Diagrama de flujo de proceso productivo.

En el siguiente esquema se observa el proceso productivo del azúcar común tipo "A".

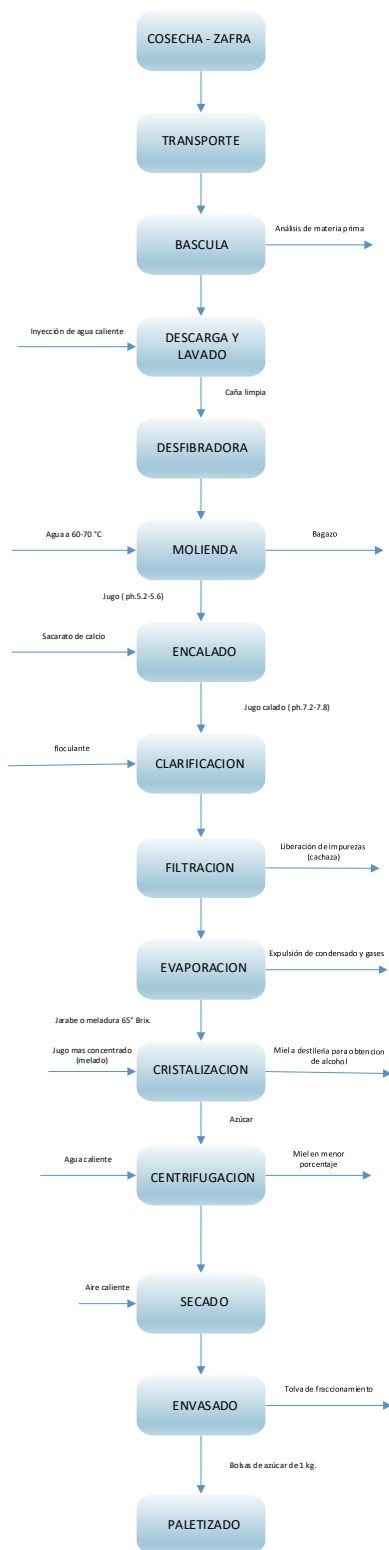


Gráfico N° 5.3.1 – Proceso productivo.
Fuente: Elaboración propia.

5.4 Descripción de las etapas del proceso productivo industrial.

El proceso de fabricación consta de los siguientes subprocesos:

- Zafra (cosecha).

Cuando la planta se encuentra en su estado de maduración, se cortan los tallos y rápidamente se llevan a los ingenios. Esta cosecha en nuestro país se da desde mayo a noviembre de cada año.

Luego se pican para facilitar la molienda donde se extraen los jugos.

Esta práctica puede ser manual o mecanizada.

Hay dos tipos de corte manual:

- Corte convencional (cortar el tallo por la base, despuntarlo y prepararlo para el transporte)
- Corte limpio (quitar las hojas del tallo, cortar el tallo por la base, despuntarlo y prepararlo para el transporte). Ambos difieren en la permanencia o no de las hojas del tallo.

Por otro lado, la cosecha mecanizada se realiza mediante maquinaria de labor combinada. Y se denominan así porque se encargan de despuntar los tallos, cortarlos por la base y partarlos en trozos pequeños, eliminando las posibles impurezas presentes en la cosecha y prepararla para el transporte.



Gráfico N° 5.4.1 – Proceso de zafra.
Fuente: Web.

5.4.1 Entrada.

Inicia con el peso en básculas de las unidades que transportan la caña de azúcar en el ingenio y que se encuentran al ingreso del área industrial.

Además, en esta parte se determina la calidad de la materia prima, tomando muestras que se analizan continuamente en el laboratorio de control de calidad.

La caña que llega a la fábrica se descarga sobre las mesas de alimentación por medio de vibradores de caña. Para tener un proceso más limpio, en las mesas de caña se aplica agua entre 40 y 50 °C para lavado, eliminando así sólidos o materia extraña como la tierra, sales, minerales, piedras y otros que se adhieren a ella en el campo durante el alce a las jaulas que la transportan hacia la fábrica.

Luego la caña se somete a un proceso de preparación que consiste en romper y desfibrar las celdas de los tallos por medio de troceadoras, picadoras oscilantes y desfibradoras, para poder pasar al proceso de extracción del jugo.

5.4.2 Desfibradora.

La preparación de la caña consiste en cortar los tallos en pedazos mediante un sistema de machetes rotatorios que desmenuzan la caña, pero no extraen el jugo, con la finalidad de que la molienda en el trapiche sea homogénea y la extracción de la sacarosa efectiva.

Entrada: Caña limpia con tamaño que oscila entre 2.4 m de largo, y diámetro de 3 a 5 cm, intervalos que dependen de las variedades y del tiempo de cosecha.

Comprende las siguientes actividades:

- La caña limpia contenida reduce a astillas finas con dimensiones pequeñas.
- La caña sigue su recorrido hasta llegar a un espaciador de caña, que sirve para uniformizar el colchón de caña.
- La caña desmenuzada pasa a una faja. En esta faja se encuentra un electroimán, que atrae materiales metálicos.
- La caña desmenuzada para al trapiche.

Salida: Caña desmenuzada.

5.4.3 Molienda.

La caña ingresa al trapiche (maquina formada por varios molinos).

Para hacer más eficiente el proceso de molienda, los jugos pobres de los molinos posteriores se aplican nuevamente en el proceso (proceso de maceración) y en el último molino se aplica inyección agua caliente con temperatura entre 70 - 80 °C o vapor, este proceso ayuda a tener una extracción más efectiva de la sacarosa de la caña dada a la alta solubilidad de la misma en agua caliente.

En este proceso se obtienen dos productos jugo de caña y fibra de caña. La fibra, también denominada bagazo se utiliza como combustible vegetal para las calderas de la fábrica o en algunos casos para generar energía eléctrica para autoabastecerse.



Gráfico N° 5.4.3 – Proceso de molienda.
Fuente: Web.

5.4.4 Encalado.

El jugo extraído, después de ser mezclados y de pasar por el colador rotatorio, es bombeado hasta la balanza automática con el propósito de llevar la contabilidad de la producción. El jugo mezclado es un líquido opaco con un pH de 5.3 a 5.6, su pureza también varía de acuerdo a la calidad de la caña de azúcar.

El jugo mezclado una vez pesado se descarga en un tanque de encalado, donde se le agrega el sacarato de calcio para elevar el pH del jugo hasta 7.2-7.8, este tanque es agitado mecánicamente para permitir un eficiente encalado. La cantidad de sacarato de calcio es controlado por una válvula automática, consiguiendo de esta manera mantener el pH requerido.

La finalidad del encalado del jugo mezclado es el de evitar la inversión que se ve favorecido en medios ácidos o pH bajos.

5.4.5 Clarificación.

Se utiliza un decantador, los jugos son decantados para liberar las impurezas, se obtiene un jugo limpio que está formado por azúcares y agua que luego enviaremos a los evaporadores.

El propósito del proceso de clarificación es separar las impurezas presentes en el jugo. El jugo contiene una considerable cantidad de materia fina y coloidal en suspensión que debe eliminarse para conseguir azúcares de alta pureza al final del proceso. En la clarificación también se extraen algunos constituyentes solubles, floculantes (Acril - Amida). Por medio de los fosfatos tricálcicos (puente) reaccionan con la materia orgánica (impurezas) produciendo moléculas de gran tamaño que decantan por diferencia de densidad. Se rebaja su grado de acidez y se evita la inversión de la sacarosa, mediante la adición de la lechada de cal. Este proceso ayuda a precipitar la mayor parte de las impurezas que trae el jugo.

Clarificadores: Son tanques o depósitos de gran tamaño por los que el jugo circula a una velocidad lo suficientemente lenta para que el precipitado producido por la reacción del floculante y la materia orgánica se asiente en la parte inferior y pueda ser extraído. El jugo clarificado es enviado a los evaporadores por medio de un sistema de bombeo.



Gráfico N° 5.4.5 – Proceso de clarificación.
Fuente: Web.

5.4.6 Evaporación.

Luego el jugo clarificado pasa a los evaporadores, que funcionan al vacío para facilitar la ebullición a menor temperatura. En este paso se le extrae el 75% del contenido de agua al jugo,

para obtener el jarabe o melaza. La melaza podrá servir para producir azúcar como cristales o para la realización de rones y alcoholes como veremos en el proceso de su producción.

El control global de un evaporador se ejecuta a través de la estabilización de cinco factores muy importantes:

- La concentración del producto final.
- La presión absoluta en el último cuerpo.
- La alimentación de vapor y jugo al primer evaporador.
- Remoción de condensados y gases.
- El control de incrustación en cada evaporador.



Gráfico N° 5.4.6 – Proceso de evaporación.
Fuente: Web.

5.4.7 Cristalización.

El proceso de cocimiento de azúcar, es una de las etapas más importantes de la fabricación comercial de azúcar de caña, tanto cruda como refinada. En esta etapa se comienza a formar los cristales de azúcar y básicamente se compone de dos operaciones secuenciales que se describen a continuación:

- 1) Cristalización en caliente.
- 2) Cristalización en frío.

La cristalización en caliente se realiza en cuerpos llamados “tachos de cocimientos”, donde se cuece el “Melado Virgen” proveniente de la etapa de evaporación del jugo de caña, mezclados con otros productos intermedios a los que se denominan “Masa Cocida”.

Esta operación se efectúa al vacío para trabajar con temperaturas menores al de la evaporación del agua pura (100°C). Los tachos son evaporadores intermitentes del “Melado Virgen”, que posee una concentración aproximada de 70°Bx y una pureza (cantidad de sacarosa) de 83 a 85%. Con la operación en los tachos se busca llevar el melado a una condición de solución azucarada sobresaturada para favorecer la formación y/o crecimiento de los cristales hasta un tamaño adecuado y uniforme. La operación al vacío garantiza que los cristales no adquieran una coloración fuerte por acción de temperaturas de ebullición elevadas.

La masa cocida obtenida se descarga en unos equipos llamados cristalizadores donde se finaliza el crecimiento de los cristales por enfriamiento de los mismos (cristalización en frío). Por último, el producto obtenido se descarga hacia una batería de centrífugas, por medio de un equipo mezclador-distribuidor llamado “Malaxor”, para separar la miel madre de los cristales de azúcar.



Gráfico N° 5.4.7 – Maquinaria de cristalización.
Fuente: Web.

5.4.8 Separación.

Los cristales de azúcar se separan de la miel restante en las centrífugas. Estas son cilindros de malla muy fina que giran a gran velocidad. El líquido sale por la malla y los cristales quedan en el cilindro, luego se lavan con agua. Las mieles vuelven a los tachos, o bien se utilizan como materia prima para la producción de alcohol etílico en la destilería. El azúcar de primera calidad retenido en las mallas de las centrífugas, se disuelve con agua caliente y se envía a la refinería, para continuar

el proceso. Cabe resaltar que en este punto se obtiene lo que se llama Azúcar Rubia, debido al color de los cristales.

5.4.9 Secado.

El azúcar refinado se lava con condensado de vapor, se seca con aire caliente, se clasifica según el tamaño del cristal y se almacena en silos para su posterior empaque.

En el proceso de centrifugado se utiliza agua de condensado para lavar el azúcar, lo cual da como resultado humedades entre 0.3 % y 0.6%, por lo que es necesario pasarla por un proceso de secado para alcanzar niveles entre 0.2% para azúcar crudo y 0.03% para azúcares blancos.



Gráfico N° 5.4.9 – Horno de secado.
Fuente: Web.

5.4.10 Envasado.

El azúcar crudo de exportación sale directamente de la secadora a las bodegas de almacenamiento. En las bodegas se carga a granel en camiones que la transportan al puerto de embarque.

El azúcar blanco estándar y refinada se empaqueta en sacos de 50 y 46 kg y jumbos de 1400 kg. Para ser comercializado local e internacionalmente.



Gráfico N° 5.4.10 – Producto terminado.
Fuente: Web.

5.5 Selección de la tecnología necesaria.

El objetivo general de este apartado es evaluar y definir los lineamientos generales e ideas básicas de nuestro proyecto desde el punto de vista tecnológico de este modo determinaremos la viabilidad del mismo en base a estudios realizados con anterioridad y también identificando y asociando costos.

Gran parte de la selección de tecnología se realizó de una empresa internacional llamada “Fives” con el asesoramiento de un representante en Argentina. Esta empresa se dedica a la venta y fabricación de máquinas para la industria azucarera teniendo la ventaja de servicios post venta, puesta en marcha, capacitaciones, repuestos y selección con equipos de diferente capacidad. Se optó por seleccionar tecnología nueva y seguir la línea de una misma empresa para seleccionar la maquinaria de forma adecuada.

5.5.1 Camiones de carga.

Con volquete para efectuar la descarga.

Con el fin de minimizar la inversión inicial y evaluando la situación económica en la región se llegó a la conclusión de tercerizar la materia prima y por lo tanto el transporte de la caña de azúcar hasta el ingenio.

Una gran cantidad de ingenios tienen plantación propia, pero en este caso se decidió comprar la materia prima a productores particulares de la zona.

Con estas medidas se evita la gran inversión en camiones, maquinaria, plantación y costo de envío de tal forma de evitar endeudarse con seguros, salarios, combustible, insumos agrícolas y diferentes gastos que representa tener camiones, maquinarias y campos de plantación propia.



Gráfico N° 5.5.1. – Camiones de carga.
Fuente: Web.

5.5.2 Bascula de pesaje.

El objetivo de incorporar una báscula en la fábrica es de conocer con precisión la cantidad de carga adquirida en cada camión que ingresa al establecimiento. Se seleccionaron dos Basculas para mejorar la logística de descarga de materia prima, una para camion cargado y la otra para descargado. Se seleccionó una medida de 40 metros para garantizar que todos los camiones de diferentes medidas puedan descargar en el ingenio, esto se tuvo en cuenta ya que cada productor utiliza diferentes tamaños de camiones.



Gráfico N° 5.5.2.1 – Bascula de camiones.
Fuente: Web.

Datos técnicos.

- 2 básculas para Camión Electrónicas en Fosa.
- Capacidad: 200 toneladas.
- Longitud: 40 metros.
- Costo: \$780.000 incluyendo construcción de base de cemento.
- Proveedor: Bascula Casilda S.A.

5.5.3 Grúas de hilo.

Tienen la capacidad para volcar, desde los camiones y remolques, las cestas para caña de corte mecanizado.

- Se utilizan para el proceso de descarga de la caña de azúcar desde los volquetes y/o camiones que provienen de los campos de cultivo.
- El descargue de la caña por grúas de hilo permite un lavado más eficiente.
- Otra de sus funciones es alimentar al trapiche o conjunto de molinos.

Capacidad: 60 Tn como máximo.			Rendimiento : 600 toneladas/h	
Dimensiones	Alto	Ancho	Largo	Peso
	8m	3.20m	3.50m	20 Tn
Servicios	Electricidad		Voltaje	Potencia
			440 V	274.7 Hp
			Trifásico	
	Vapor		T°	Presión
			-	-
	Aire		Presión	Caudal
			-	-

Se seleccionó este tipo de grúa hilo para poder realizar una descarga vertical, teniendo en cuenta que no todos los camiones tienen carga lateral. Con una forma de soportes vertical que permita el paso de los camiones, con esta forma no se ocupa lugar en el área de circulación de camiones.

- Costo: \$895.000
- Proveedor: Fives Cail



Gráfico N° 5.5.3 – Proceso de descarga con grúa hilo.
Fuente: Web.

5.5.4 Mesa alimentadora de caña y lavado.

Es la encargada de recibir la caña y de realizarle un lavado aplicando primero chorros de agua recirculada eliminando residuos como tierra, basura, abono, insectos y pesticidas adheridos al producto. Una vez limpia la caña se dirige a los molinos para extracción de jugo.

Se selecciona esta alternativa ya que es la única de tipo batea con cinta transportadora para trasladar la caña hacia el molino.



Gráfico N° 5.5.4.1 – Mesa alimentadora de caña.

Fuente: Fives Cail.

Características:

- Corriente de arrastre con tablillas.
- Ancho interno – 6 m.
- Inclinación 45 grados.
- Corrientes – 18 líneas de corrientes y 12 líneas de tablillas.
- Capacidad: 700 tn/hs
- Costo: \$100.000 usd
- Costo envío: 15.000 usd
- Proveedor: Fives Cail

5.5.5 Maquina desmenuzadora y desfibradora.

La caña es transportada por un sistema de conductores de tablillas, que la pone en contacto con las picadoras y la desfibradora, las cuales son rotores provistos de cuchillas colocados sobre el conductor, accionados por turbinas de vapor y/o motores eléctricos; que giran a una velocidad aproximada de 650 RPM por donde se hace pasar el colchón de caña; la caña se fracciona abriendo las celdas para facilitar la extracción del jugo que contiene la caña.

Los conductores están provistos de controles de velocidad que forman parte del sistema de control automático de alimentación del primer molino, para garantizar la fluidez de la molienda programada. Como su nombre lo indica, una desfibradora desgarrar los pedazos de caña provenientes de las cuchillas, convirtiéndolos en tiras, sin extraer jugo alguno.

El uso de desfibradoras, permite mejorar la uniformidad de la alimentación de los molinos, asegurando un aumento de la capacidad del trapiche y en la extracción de la sacarosa, y reduciendo por otro lado, la pérdida de sacarosa en el bagazo.

Capacidad (Tn/h)	650-1200			
Dimensiones	Alto	Ancho (m)	Largo (m)	Volumen (m ³)
	5.0	15.24	15.3	1045
Servicios	Electricidad	Voltaje (V)	Intensidad de Corriente (A)	Potencia (kW)
		380	20-25	4-7.5

Costo: \$85.000 usd

Costo de envío e instalación: \$10.000 usd

Proveedor: Fives Cail

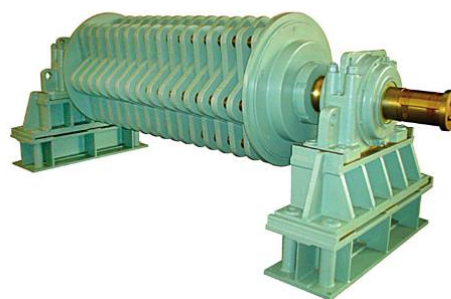


Gráfico N° 5.5.5.1 – Desfibradoras.
Fuente: Fives Cail.



5.5.6 Molinos.

Molino compuesto de cuatro molinos Cada molino está constituido por cuatro masas que son rodillos giratorios: dos masas inferiores llamadas cañeras porque reciben la caña o colchón fibroso de caña, una masa llamada bagacera, porque descarga el colchón fibroso de la caña y una masa superior que transmite movimiento a las masas inferiores.

Dentro de la variedad de molinos se seleccionó del tipo de rodillo ya que tiene la mayor eficiencia de extracción de jugo y deja con poca humedad al bagazo que se dirige a las calderas para ser utilizado como combustible. Cuanto menor humedad posea, mayor es la eficiencia de quemado en la caldera.

-Costo: \$135.000 usd

-Costo envío e instalación: \$25.000 usd

-Proveedor: Fives Cail

Capacidad: 200 Tn/h				
Dimensiones	Alto	Ancho	Largo	
	2.8 m	m	4 m	
Servicios	Electricidad		Voltaje	Potencia
			440V	4 Hp
	Vapor		Presión	
			10 psi	
	Parámetros de Molienda		Caudal de jugo	
			7 litros/min.	



Gráfico N° 5.4.6.1 – Molinos.
Fuente: Fives Cail.

5.5.7 Tanque de encalado.

Está hecho de acero inoxidable, la tapa, soporte y salida inferior es del mismo material. Posee un agitador de palas de sentido opuesto en su interior para facilitar el proceso de encalado.

Se seleccionó este tipo de tanque con capacidad para atender el jugo mixto que viene de los molinos. Debe ser de acero inoxidable por tratarse de un jugo líquido y por lo tanto no se alterará el producto.

-Costo: \$250.000 usd

-Costo envío e instalación: \$65.000 usd

-Proveedor: Fives Cail.

CAPACIDAD	125 m ³ / h ; 150 Tn/h		
DIMENSIONES	DIÁMETRO (m)	ALTO (m)	GROSOR (m)
	6	5	0.0254



Gráfico N° 5.5.7.1 – Tanques industriales de encalado.
Fuente: Fives Cail.

5.5.8 Clarificación.

El jugo proveniente de los molinos, pasa al tanque, donde se rebaja su grado de acidez. El Jugo alcalinizado se bombea a los calentadores, donde se eleva su temperatura hasta un nivel cercano al punto de ebullición. En los clarificadores se sedimentan y decantan los sólidos. Los sólidos decantados pasan a los filtros rotatorios, trabajan con vacío y están recubiertos con finas mallas metálicas que dejan pasar el jugo.

El jugo limpio está formado por mieles y agua. Los restos solidos denominados cachaza son utilizados como fertilizantes naturales para los cañaverales restituyendo de esta manera los nutrientes que salieron de la tierra.

-Costo: \$200.000 usd

-Costo envío e instalación: \$65.000 usd

-Proveedor: Fives Cail

Capacidad: 150 Tn/h.

Área: 50 m².

Tamaño: máximo: 6 metros de diámetro.



Gráfico N° 5.5.8.1 – Tanques industriales de clarificación.
Fuente: Fives Cail..

5.5.9 Filtro rotativo al vacío.

Equipo Utilizado en la Industria de la Caña de Azúcar y sus Derivados. La función principal es la recuperación de la sacarosa que queda en la cachaza de la clarificación de los jugos de caña. En el proceso de filtración se mezcla Bagacillo de la caña de azúcar con la cachaza líquida.

El filtro está compuesto de un tambor hueco, sumergido en la cachaza a filtrar que rota por medio de un eje horizontal. Su periferia sirve como área filtrante y está dividida en 24 secciones independientes.

Cada una de estas secciones está conectada individualmente al sistema de vacío que consta de tres sectores diferentes. Un sector conectado a la atmósfera, uno comunicando a una cámara de vacío bajo y otro conectado a una cámara de vacío alto.

“La superficie exterior del tambor consiste de lámina de acero inoxidable con 116 perforaciones por centímetro cuadrado de 0,5 milímetros de diámetro.” La bandeja que contiene la cachaza tiene un agitador para evitar que la cachaza sedimente en el fondo. Además, esta bandeja tiene un rebalse de cachaza que es enviada nuevamente al tanque pulmón, creando una recirculación de cachaza aumentando la actividad microbiológica. Esto ocasiona pérdidas por inversión de sacarosa por acción microbiológica.

A medida que el tambor del filtro rota, la cachaza es succionada por el tambor formando una capa sobre su superficie. Luego pasa por una serie de rociadores de agua caliente (70 grados Celsius), durante esta etapa se lava la torta de cachaza para extraer el jugo y sacarosa que contiene. Continúa la etapa de secado donde el jugo es succionado por el vacío. La torta se desprende del

tambor por medio de un raspador y se rompe el vacío, dejando caer la torta de cachaza sobre la banda transportadora y comenzando el ciclo de nuevo.

Marca: Oliver.

-Costo: \$150.000 usd

-Costo envío e instalación: \$30.000 usd

-Proveedor: Fives Cail

Criterio de selección: único filtro utilizado en este rubro.

Capacidad (Tn/h)	45			
Dimensiones	Alto (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Volumen (m ³)
	4.0	4.7	5.4	101.52
Servicios	Agua	Temperatura (°C)	Volumen	
		70	18.17 m ³ /hr	
	Electricidad	Voltaje (V)	Intensidad de Corriente (A)	Potencia (kW)
		220 /440	25.0/12.5	2.238
	Aire	Presión (atm)	Caudal (m ³ /hr)	
		0.67	2.600	



Gráfico N° 5.5.9 – Filtro rotativo.
Fuente: Fives Cail.

5.5.10 Evaporadores.

Los evaporadores tienen la finalidad de quitar el agua del jugo que proviene del filtro rotativo y por lo tanto concentrar aumentando los grados brix. Al terminar el proceso de evaporación la concentración de azúcar pasa de un 15% a un 60%.

Este evaporador de la caída se utiliza principalmente para concentrar los materiales con la viscosidad baja, buen material de la fluidez, tal como frutas o el jugo vegetal, la glucosa, el almidón, la reutilización líquida de la descarga, el alcohol, el jarabe, la industria etc. de la leche.

Se seleccionó este evaporador en base al tipo de material a concentrar y a la capacidad que requerida.

Capacidad (Tn/h)	250 a 300			
Evaporación de agua (kg/h)	20000-70000			
Dimensiones	Alto (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Volumen *5(m ³)
	2.5	1	1.2	40.2
Servicios	Agua	Temperatura (°C)	Volumen (Tn/h)	
		48-90	5-6	
	Electricidad	Voltaje (V)	Intensidad de Corriente (A)	Potencia (kW)
		220/440, 60 Hz.	30	2 kW
	Vapor	Temperatura (°C)	Presión (MPa)	
		170	0.6-0.8	

-Consumo de vapor: 4000-14000 kg/h

-Costo: \$300.000 usd

-Costo envío e instalación: \$90.000 usd

-Proveedor: Fives Cail.



Gráfico N° 5.5.10 – Evaporadores.
Fuente: Fives Cail.

5.5.11 Cristalizador.

El cristalizador consiste en un proceso de separación de tipo solido-liquido en el que existe transferencia de masa de un soluto (cristales de azúcar) de una solución liquida a una fase cristalina solida pura.

Son evaporadores de simple efecto al vacío, cuya función es la de producción y desarrollo de cristales a partir del jarabe, mieles y semilla según sea el caso.

Evaporadores de simple efecto al vacío llamados vacuumpanes o tachos, cuya función es la producción y desarrollo de cristales a partir de jarabe, mieles y semilla según sea el caso de que se alimenta.

- Función: Principio de cocimiento en continuo en la producción de azúcar.

Capacidad: 15 Tn/h.

Dimensiones:

- Diámetro del tanque: 5.25 m2
- Altura: 12-19 m2
- Costo: \$170.000 usd
- Costo envío e instalación: \$75.000 usd
- Proveedor: Fives Cail



Gráfico N° 5.5.11 – Catalizador.
Fuente: Fives Cail.

5.5.12 Centrifuga.

Es una maquina centrifuga que está compuesta de una canasta perforada que gira suspendida de un eje por medio de un motor eléctrico a altas velocidades y que debido a la fuerza centrífuga que se genera por el movimiento rotatorio que adquiere la máquina se produce la separación de los cristales y la miel que contiene la masa cocida. Durante el proceso de centrifugado, el azúcar se lava con agua caliente para eliminar la película de miel que recubre los cristales.

- Superficie de centrifugado: Mayor a 2.7 m².
- Productividad: 47 Tn/h.
- Superficie Cribante: 19500 cm².
- Altura de la Carcasa: 1030 mm.
- Diámetro superior de la canasta 1300 mm.
- Costo: \$50.000 usd
- Costo envío e instalación: \$25.000 usd
- Proveedor: Fives Cail.

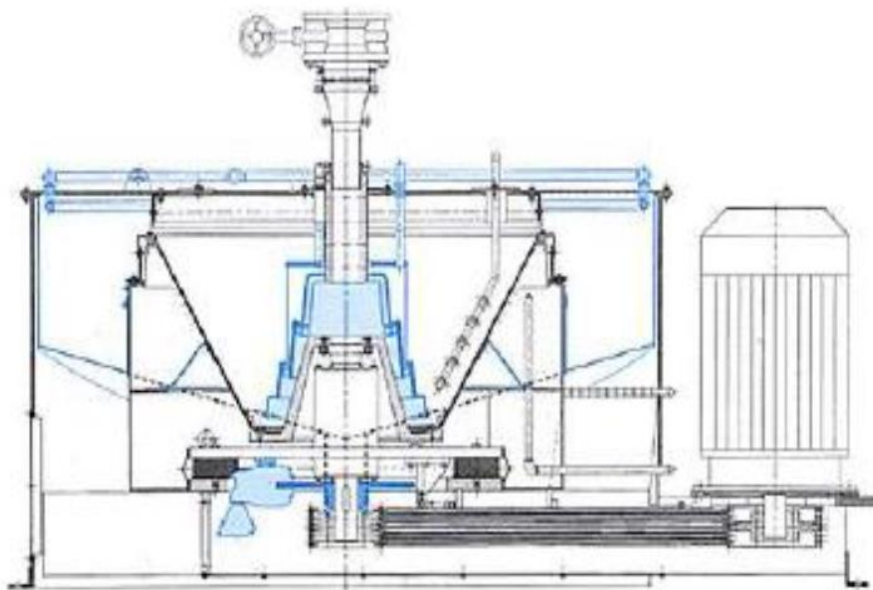


Gráfico N° 5.5.12 – Centrifuga.
Fuente: Fives Cail

5.5.13 Secado.

Los secadores rotativos por aire caliente se caracterizan por su funcionamiento continuo, de ese modo no pierden el calor residual a pesar del movimiento constante de entrada y salida del producto.

Mayor economía en comestible y mayor capacidad de secado, el tambor rotativo es la opción que conviene, sin instalaciones especiales, es una de las secadoras de menor inversión inicial.

Se necesita una capacidad de secado del 10% suministrado en el inicio del proceso productivo.

- Costo: \$90.000 usd
- Costo envío e instalación: \$48.000 usd
- Proveedor: Fives Cail



Gráfico N° 5.5.13 – Horno de secado.
Fuente: Fives Cail.

5.5.14 Envasadora industrial.

El tipo de fraccionadora que se utilizan en este tipo de industrias son las volumétricas o por peso.

La ventaja de las envasadoras por peso es que se puede dar mayor flexibilidad para envasar en diferentes capacidades y la desventaja con las volumétricas es que son más lentas.

En el fraccionamiento del azúcar blanco común tipo A si usamos una fraccionadora por peso con dos picos de llenado con una capacidad de 8 paquetes por minuto, al ser una maquina semiautomática donde el operador coloca la bolsa vacía, también la velocidad variaría con la agilidad del operador.

La desventaja de una fraccionadora volumétrica es que en este tipo de envasado se utiliza el llenado por volumen lo que variara el peso del producto si este tiene mayor o menor humedad. Como así también su ventaja es la velocidad de llenado.

Si proponemos 1 máquina de fraccionado por peso:

1 minuto = 8 paquetes

1 hora = 60 minutos

24 hs (las que trabaja la industria) = 1440 minutos

En 1440 minutos tenemos 11540 paquetes de 1 kg de azúcar blanco de mesa

Por día la industria produce 80435 kg de azúcar, lo que 11540 paquetes diarios (con una fraccionadora doble pico) representa un 14,32% del total de producción lo que a almacén deberíamos destinar 68 895 kg diarios un 85, 65%.

Si proponemos una maquina fraccionadora por volumen:

1 minuto = 70 paquetes.

- En 1440 minutos tenemos 100.800 paquetes de 1kg listos para despacho. Lo que cubriría nuestro 100 % de producción diaria y evitaríamos el despacho de almacén de producto a envasarCosto: \$13.000 usd
- Costo envío e instalación: \$30.000
- Proveedor: Fives Cail

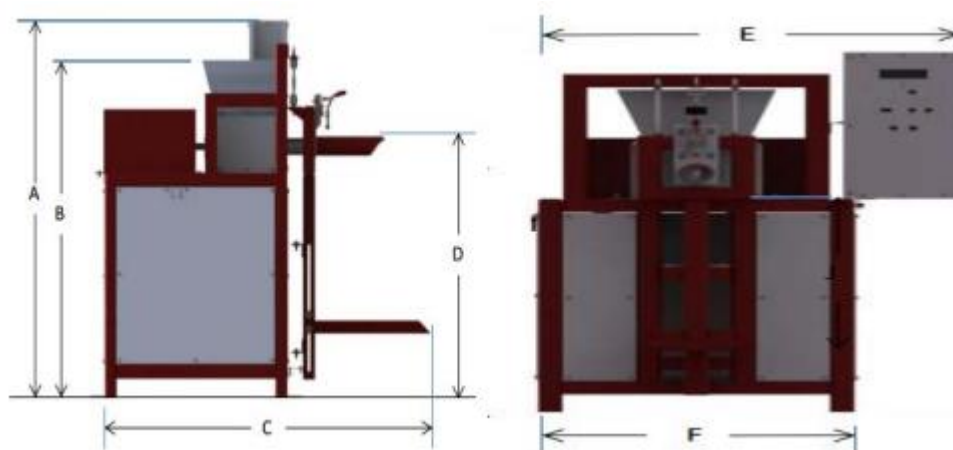


Gráfico N° 5.5.12 – Envasadora industrial.
Fuente: Web.

5.5.15 Calderas de un solo domo (monodrum).

Dentro de los equipos de diseño moderno citamos a la caldera monodrum, que, si bien es de reciente uso en la industria azucarera, esta tiene años de operación confiable en otras industrias. Estas calderas están especialmente diseñadas para operar en alta presión, en reemplazo de las de diseño de dos domos (bi-drum). Tienen capacidades entre 150-350 ton/h a 65-90 bar y 480-530°C en el vapor. Esta caldera se seleccionó por ser alimentada con bagazo.

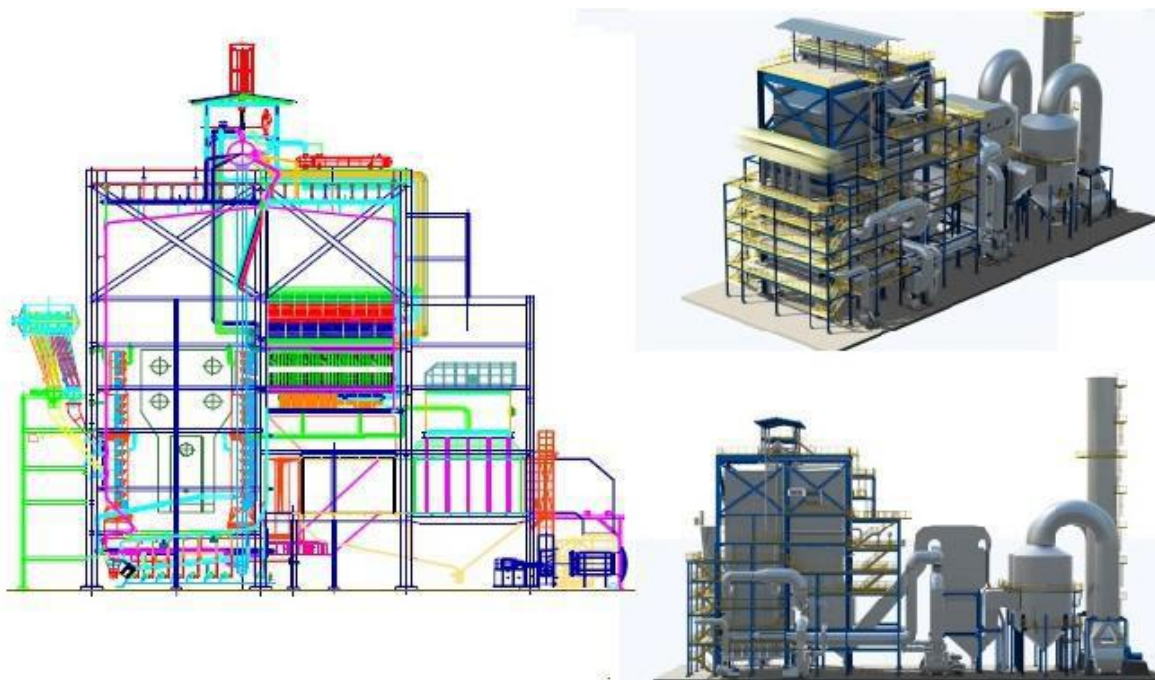


Gráfico N° 5.5.15 – Calderas de biomasa.
Fuente: Web.

- Costo: \$40.956 usd
- Costo envío e instalación: \$1.125.000
- Proveedor: Fives Cail.

5.5.16 Infraestructura

Para la construcción se consideraron los siguientes ítems:

- Fundaciones, bases, columnas y vigas de fundación.
- Mamposterías, vigas en nivel intermedio y en techo.
- Techo de chapa, cabreadas metálicas, correas con perfiles, aislante de lana de vidrio de 50mm con aluminio de vista.
- Revoque grueso y fino a la cal.
- Carpintería en portones, puertas y ventanas en chapas metálicas N° 18
- Piso de hormigón de 15 cm con malla y terminación alisado.
- Pintura látex en paredes y en carpintería con pintura sintética, al igual en estructura de techo.
- Los baños tendrán un cielorraso a 2.40 m de altura y los revestimientos y pisos de cerámica. La cañería de agua fría y caliente en termofusión y caños de cloaca en PVC.
- Artefactos de baño marca Ferrum y grifería Fv.
- Instalaciones eléctricas: En tablero principal se colocará trifásica en toda la línea de elaboración y monofásica en área administrativa, de servicios, baños, casilla de báscula, laboratorio, almacén, laboratorio y mantenimiento.

- El cierre perimetral es de tela romboidal a 2,50 mts de altura, con caño tubing de 3", viga de fundación de 0,2*0,30m.

5.6 Equipo de manejo de materiales.

5.6.1 Elevador.

Para efectuar el transporte de productos terminados optamos por invertir en un Clark con brazo de carga que nos da la posibilidad de apilar los productos en la zona de depósito. Este equipamiento puede transportar varias toneladas de azúcar y la facilidad de apilar para aprovechar mejor el área de depósito.

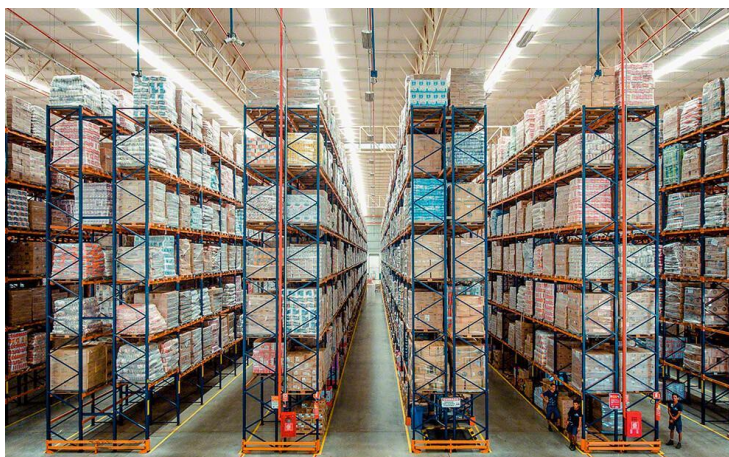


Gráfico N° 5.6.1- Deposito de industria azucarera.
Fuente: Web.

- Costo: \$7.000 usd
- Costo envío e instalación: \$50.000
- Proveedor: FTM

5.6.2 Zorra hidráulica.

En muchos casos la utilización del elevador para transportar palets con materia prima en proceso no será posible debido a su uso en la producción primaria por lo que se optó por adquirir una zorra hidráulica y solucionar así el desplazamiento interno de productos.



Gráfico N° 5.5.2.1 – zorra hidraulica.
Fuente: Web.

- Costo: \$33.990
- Costo envío e instalación: \$7.000
- Proveedor: BFS

5.6.3 Pallets.

Se utilizarán los pallets del tipo americano a fines de eficientica el transporte de las mercancías, las medidas de los mismos son de 120 cm x 100 cm, estos son muy comunes y utilizados en la industria por lo que obtenerlos no será un problema.



Gráfico N° 5.6.3 – pallet.
Fuente: Web.

- Costo: \$930

5.6.4 Medidor de grados brix.

Utilizaremos esta herramienta para medir la cantidad de azúcar concentrada en cada proceso, con esto determinamos si cada etapa del proceso cuenta con los grados brix necesarios para pasar a su otra etapa y así obtener un producto de calidad.



Gráfico N° 5.6.4 –Instrumento de medicion.

- Costo: \$37.300
- Proveedor: Cannon

5.6.6 Cinta transportadora de conexión.

Se utilizarán cintas transportadoras para enviar el producto de salida de la centrifugadora a los hornos y posteriormente a la fraccionadora. También el producto ya fraccionado al depósito para su posterior comercialización.



Gráfico N° 5.6.6 – Cinta transportadora.
Fuente: Web.

- Costo: \$118.000
- Costo envío e instalación: \$3.000

Equipos y elementos adicionales. Ver ANEXO 1

CAPITULO 6.

ANALISIS DE TAMAÑO.

6.1 Introducción.

El tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta especialmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y costos que se calculen, y por lo tanto, sobre la estimación de rentabilidad que podría generar a su implementación.

La decisión que se tome respecto del tamaño determinara el nivel de operación que explicara los ingresos por venta.

En este capítulo se analizarán los factores que influyen en el tamaño, procedimientos para su cálculo y criterios para optimización.

Los factores que influyen el tamaño corresponden a un análisis de una gran cantidad de variables como:

- Demanda mundial y local.
- Materia prima e insumos.
- Tecnología necesaria.
- Competencia.
- Capacidad financiera.
- Capacidad de gestión.

6.1.1 Demanda.

Según los análisis efectuados en el estudio de mercado el mercado local de producción azúcar común tipo A en el año 2017/18 es de 21.38 millones de toneladas y para el año 2019/20 será de 21.4 millones de toneladas, ya que ha sido el promedio de los últimos diez años.

El consumo de azúcar agregada per cápita según un estudio latinoamericano de nutrición y salud en el año 2018 fue de 91.4 gr/día.

Existen tres situaciones del tamaño que pueden identificarse respecto del mercado y estas son:

- Cantidad demandada total menor que la menor de las unidades productores posibles de instalar.
- Cantidad demandada igual a la capacidad mínima que se pueda instalar.
- Cantidad demandada superior a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar.

Para poder determinar una de las tres situaciones se define la función de demanda con la cual se enfrenta el proyecto y se analizan sus proyecciones futuras con el objetivo de que el tamaño no solo responda a una situación coyuntural de corto plazo, sino que se optimice frene al dinamismo de la demanda.

El azúcar de consumo doméstico per cápita según los estudios realizados en 2019 fue de 780.239.764 kg/año y en 2020 será de 745.580.045,2 kg/ año y analizando según datos de demanda futura y población se estima un consumo de 15.87 Kg/año. Si bien disminuye el consumo entre el año 2019 al 2020, en los 5 años anteriores al 2019 fue creciendo el consumo y según nuestros cálculos de regresión lineal para el 2021 en adelante seguirá aumentado.

Con respecto a la demanda mundial para el año 2017 los 176.000.000 kg exportados corresponden a un 11% de la producción que fue de 155.200.000 kg. El principal lugar de destino fue Chile (53%), Estados Unidos (12%), Uruguay (11%), Canadá (5%), Bolivia (5%) y Bélgica (5%). Con los cálculos efectuados de regresión lineal para demanda de exportaciones determinamos que hay una tendencia decreciente de la demanda para exportaciones con valores proyectados para el 2020 de 96.727.27 Tn y para 2021 de 88.181,82 Tn.

En conclusión, Argentina es el país con mayor consumo per cápita de la región y según los datos calculados de proyección la demanda sigue en crecimiento.

Con respecto a las exportaciones en el análisis realizado resultaron muy fluctuantes ya que Argentina no es uno de los principales productores mundiales, si no que la producción prácticamente solo abastece el mercado interno.

Las importaciones de azúcar común tipo A se encuentran protegidas por aranceles dispuestas por el gobierno de tal forma de proteger el mercado interno.

6.1.2 Materia prima e insumos.

El análisis de materia prima ayudara a establecer la capacidad máxima que se puede abordar con las condiciones del proyecto, optimizando el funcionamiento con los recursos disponibles.

Caña de azúcar.

El recurso de materia prima será próximo a localización del lugar de producción para minimizar costos de transportes y por las grandiosas plantaciones cercanas a la zona. Se determinó que la caña de azúcar será comprada a cañeros independientes que es una agrupación que convoca a productores particulares y venden su cosecha a diferentes ingenios.

Con respecto a los proveedores podemos decir que el 88% del total de los cañeros trabajan con superficies inferiores a las 50 has, el 64% posee parcelas de 10 has y el 24% de parcelas que van de 10 a 50 has.

Los productores particulares que conforman la asociación de cañeros independientes se subdividen en cañeros grandes (21 hectáreas o más), medianos (11-20 hectáreas) y pequeños (0-10 hectáreas) estos se encuentran en la zona de la provincia de Tucumán y alrededores.

Solo el 10% de la molienda de caña de azúcar se convierte en azúcar blanco. Debemos analizar cuantas toneladas de caña de azúcar pueden brindar nuestros futuros proveedores para que concierne con la tecnología designada.

Se puede destacar a productores que sus parcelas estarían alcanzando un rendimiento de 45 tn/ha mientras que otros en la misma zona, pero con mayor tecnificación logran 75 tn/ha.

Considerando que existen diferentes tamaños de empresas y predominando una demanda de azúcar blanco en los últimos diez años de 2.1 millones, establecemos las siguientes condiciones para nuestro proyecto.

Argentina en 2018 contó con 376223 ha de plantación de caña de azúcar.

ARGENTINA		
Provincia	Superficie (ha)	%
Tucumán	273.737	73,00
Jujuy	63.158	16,80
Salta	34.934	9,29
Santa Fe	2.917	0,78
Misiones	1.477	0,39
Total	376.223	100

Gráfico N° 6.1 – Superficie plantada de caña
Fuente: Inta.

En Tucumán existen 5.400 productores de caña de azúcar. En Jujuy se registraban 54 explotaciones. En Salta operan una veintena de cañeros. Es decir, que en Tucumán cuenta con el 73% de la materia prima para la producción de azúcar.

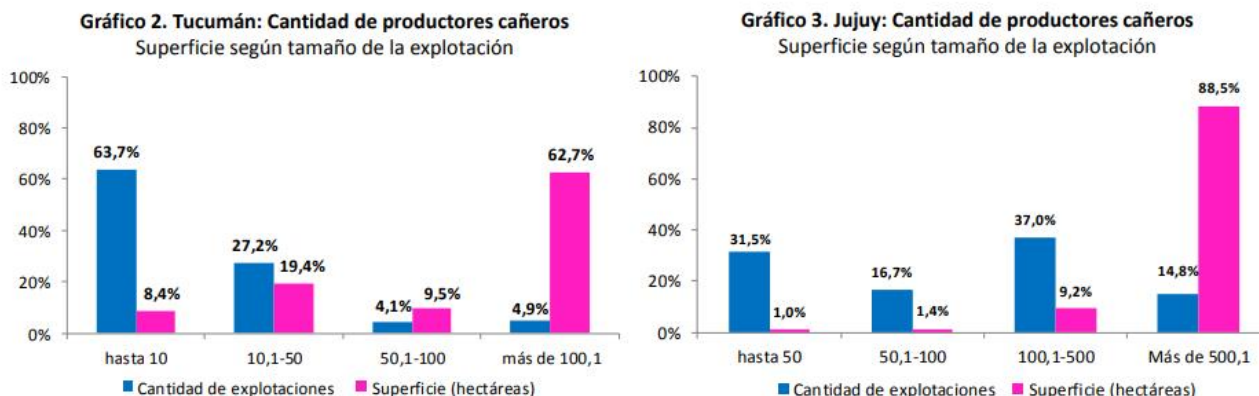


Gráfico N° 6.1.2 – productores cañeros.
Fuente: Web.

Con respecto al precio de la materia prima este se encuentra regulado y se fija mediante negociaciones entre diferentes sujetos del mercado donde se consideran los costos de producción y el precio de producto final en góndola. En el año 2019 el costo de la caña de azúcar por tonelada fue de \$1650.

Con estas consideraciones del precio y disponibilidad de materia prima se trazará la base del proyecto trabajando con mayor certidumbre y logrando conocer qué porcentaje del total de materia prima producida en el país será necesaria para el correcto funcionamiento del proyecto.

6.1.3 Tecnología necesaria.

Dependiendo del tamaño de la planta productora y grado de especialización de los proveedores y personal será la tecnología que se utilizará. En alrededores de la zona hay empresas con sistemas más antiguos con menor rendimiento y por ende menores inversiones. Por encima de estas se encuentran las grandes empresas con plantaciones propias, mayores inversiones en tecnología y especialización en mano de obra. También existen empresas intermedias.

En el proyecto la tecnología es un limitante para el tamaño de la planta, y habiendo analizado a la competencia, se determinó que este proyecto actuará en un mercado oligopólico. Es por ello que para definir el proyecto se usará un criterio pesimista de producción, conociendo la capacidad de producción de las empresas competidoras.

6.1.4 Insumos primarios.

Bactericidas:

Los bactericidas son productos químicos que inhiben la presencia de microorganismos que invierten la sacarosa en el jugo de caña. Es un líquido que se agrega directamente al jugo de caña

o en los puntos desde donde puede circular a todos los lugares del equipo de molienda, canaletas, cañerías, con los que el jugo entre en contacto. Con ello se previene el depósito de limo sobre las superficies en contacto con el jugo, la secreción de invertasa es disminuida y la formación de azúcar invertida es disminuida.

Cal:

Sustancia química más empleada en los ingenios azucareros como coagulante de las impurezas. Según su presentación se le denomina cal viva, cal apagada o lechada de cal. Su función es alcalinizar el jugo, y coagular las impurezas del mismo mediante reacciones químicas con las sustancias contenidas en él. La forma química empleada en los ingenios es en Hidróxido de Calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).

Generalmente, conviene adicionar cal de tal forma que la reacción final tenga un pH cercano a 7, es decir que se produzca un jugo claro con valores de pH aproximados al valor de 7.

Floculante:

Sustancias poliméricas de elevado peso molecular cuyos componentes principales son las poliacrilamidas. Estimulan el proceso de floculación necesario para decantar y precipitar las impurezas del jugo encalado caliente y producir un jugo clarificado.

6.1.5 Insumos secundarios.

Se consideraron los elementos de embalajes y las bases de palets. Con respecto a estos la cantidad disponible de los mismos, esta no será un factor determinante del tamaño ya que se consiguen en diferentes puntos del país sin inconvenientes y el espacio requerido para almacenarlos no es excesivo.

6.2 Comparación con la competencia.

Actualmente las 7 principales empresas concentran el 73 % del total de las ventas finales, y el resto son pequeñas y medianas empresas que rondan de un 0.3 % a un 5% de producción nacional.

La mayor participación en el mercado la tiene el grupo Luque (Tucumán), con un 18 % de producción a nivel nacional, lo sigue Ledesma con un 17 % (Jujuy), José Minetti con un 9 %, grupo Colombres con un 8 % y con un 7% Arcor, Azucarera del Sur y los Balcanes.

De esta forma y considerando el tipo de mercado oligopólico existente se optó por un análisis pesimista con una capacidad productiva alcanzable por el proyecto en comparación con la de una empresa pequeña, tomando como referencia el nivel de producción de una empresa con nivel de manufactura bajo ya que al haber pocas empresas en el mercado un porcentaje alto de incidencia provocara que las demás empresas actúen aumentando su competitividad impidiendo el ingreso de nuevas empresas.

6.3 Ritmo de trabajo.

El periodo de cosecha- zafra de la caña de azúcar en Argentina se realiza de Mayo a Noviembre. Es un cultivo plurianual. Se corta cada 12 meses y la plantación dura 7-8 años.

La caña tiene una riqueza de sacarosa del 13% aproximadamente, aunque varía a lo largo de toda la recolección. El rendimiento del proceso de caña de azúcar llega hasta un 11 % de extracción en promedio.

Se utilizan distintos tipos de caña de azúcar en función de los lugares a sembrarla y el momento del año a cosecharla para maximizar rendimientos.

Una vez cosechada la caña, no debe transcurrir mucho tiempo para transportarla recién cortada a la fábrica porque de no procesarse dentro de las 24 horas después del corte se producen pérdidas por inversión de glucosa y fructuosa.

A causa de la información conseguida se procede a definir los siguientes ritmos de trabajo:

- Periodo de producción: 7 meses.
- Días laborales: 23 días al mes.
- Jornada laboral: 24 horas diarias durante la producción dividida en 3 turnos.

Con estos datos se obtiene un total de 120 a 150 días de producción, en este periodo se han considerado días de perdidas ocasionales como incidencias climáticas que puedan perturbar la cosecha de caña de azúcar, problemas en maquinarias, feriados, vacaciones, etc.

6.3.1 Tiempo de producción.

PARA 150 DÍAS.

$$TIEMPO DISP. DE PRODUCC. = 150 \frac{DIAS}{AÑO} * 24 \frac{HORAS}{DIAS} = 3600 \frac{HORAS}{AÑO} * 60 \frac{MIN}{HORAS} = 216\ 000 \frac{MIN}{AÑO}$$

PARA 120 DÍAS.

$$TIEMPO DISP. DE PRODUCC. = 120 \frac{DIAS}{AÑO} * 24 \frac{HORAS}{DIAS} = 2880 \frac{HORAS}{AÑO} * 60 \frac{MIN}{HORAS} = 172\ 800 \frac{MIN}{AÑO}$$

6.3.2 Tiempos inactivos.

Se consideran a tiempos de pesado en basculas, muestreo, encendido de calderas, limpieza, preparación de maquinarias de la línea de producción. Se estimo:

TIEMPOS INACTIVOS = 1 hora.

6.3.3 Tiempo neto.

TIEMPO NETO= TIEMPO DISPONIBLE DE PRODUCCION – TIEMPO INACTIVO.

PARA 150 DÍAS.

$$TIEMPO NETO = 3600 \frac{HORAS}{AÑO} - (150 \frac{DÍAS}{AÑO} * 1 \frac{HORA}{DÍAS}) = 3450 \frac{HORAS}{AÑO}$$

PARA 120 DÍAS.

$$TIEMPO NETO = 2280 \frac{HORAS}{AÑO} - (120 \frac{DÍAS}{AÑO} * 1 \frac{HORA}{DÍAS}) = 2160 \frac{HORAS}{AÑO}$$

Considerando que la fiabilidad de las maquinarias es de un 95%. Es un proceso productivo continuo, una vez en régimen se mostrará bajas deficiencias, a causa de esto calculará el tiempo real de trabajo.

PARA 150 DÍAS.

$$TIEMPO REAL DE TRABAJO = 0,95 * \left(3600 \frac{HORAS}{AÑO} * \frac{1}{150} \frac{AÑO}{DIA} \right) = 22,8 \frac{HORAS}{DIA}$$

PARA 120 DÍAS.

$$TIEMPO REAL DE TRABAJO = 0,95 * \left(2280 \frac{HORAS}{AÑO} * \frac{1}{120} \frac{AÑO}{DIA} \right) = 18,5 \frac{HORAS}{DIA}$$

NOTA: los datos obtenidos de ritmos de producción y jornada laboral fueron consultados al Ingeniero Alberto Castillo representante del ingenio Aguilares.

A lo largo del proceso de producción de la caña de azúcar se obtiene aproximadamente un 10% del producto final azúcar blanco de mesa, además, un porcentaje inicial es reutilizado como fertilizante y combustibles, es decir, el 90% restante no es solo perdida.

Según el porcentaje de incidencia de las 17 empresas principales azucareras en la producción nacional, se tomó en cuenta el promedio de participación de las pequeñas empresas y nos dio un valor de un 3,59% (del 40% demandado de azúcar de consumo doméstico) que se tomará como el porcentaje adecuado del plan de producción con una capacidad superior a ese porcentaje dando oportunidad de crecimiento en un futuro.

Este análisis lo obtuvimos con la proyección futura para el año 2020-2021 de 2.267 .172,222 KGVC/año, con esta proyección futura se observó el porcentaje de incidencia del total de las fábricas y se tomó como dato el porcentaje de incidencia de las empresas más pequeñas (0.3% - 2%) de

organizaciones existentes, con estos datos se seleccionó un análisis pesimista y se decidió por una capacidad proyectada del 3.59% con una producción máxima de azúcar de 29.149,358 en TMVC/año. Una tonelada métrica valor crudo corresponde a azúcar blanco*1.08695, es decir una producción de 26817569,48 kg/año. . Para llegar a producir esta cantidad se necesita 268.175.694 kg de caña de azúcar aproximadamente. Con un porcentaje de incidencia nacional del 1.28%.

Como el presente proyecto esta destinado a producir un bien final, el azúcar se fraccionará en paquetes de 1kg

6.3.2 Capacidad proyectada

A continuación, se establece los datos de la capacidad proyectada (producción máxima en condiciones ideales) que el proyecto podrá abastecer en el periodo de tiempo de zafra (7 meses) que es donde la empresa se encuentra en funcionamiento óptimo.

En el siguiente cuadro se detallan los ritmos de producción proyectada de materia prima necesaria y de producto final obtenido. En el análisis de la demanda de azúcar de mesa estamos abasteciendo un 3.59 % de la demanda del mercado.

	CAÑA DE AZÚCAR [TN]	AZÚCAR [TN]
PRODUCCIÓN ANUAL	26.817,57	2.681,76
PRODUCCIÓN MENSUAL	3.831,08	383,11
PRODUCCIÓN DIARIA	177,60	17,76
PRODUCCIÓN POR HORA	7,40	0,74

Tabla N° 6.3.2 – Cantidad proyectada.
Fuente: Elaboración propia.

Producción industrial nivel país [Tn/año]	2.267.172,22
Producción anual [Tn/año]	26817,57
Participación del consumo domestico	3,91%
Participación de demanda total	1,61%
Materia prima necesaria [Tn/año]	268.175,69
Producción destinada a consumo domestico	906.868.888,89
Participacion en producción nacional	3,21%

Tabla N° 6.3.2 – Producción y participación
Fuente: Elaboración propia

Para este nivel de producción anual dado este proyecto logrará cubrir el 1.61% de la demanda anual del país y del exterior que como se mencionó anteriormente para el año 2020 será de 2.267.172,22 toneladas.

6.4 INGENIERIA DE DETALLE

6.4.1 Distribución de planta.

Con el objetivo de determinar la distribución de la planta se utilizó el principio del flujo óptimo de materias primas y productos en el proceso, así mismo, se estableció un proceso por lotes con una distribución en línea que permita la minimización de transporte de productos, y tiempos de producción. Para ello, se consideraron las restricciones propias del proceso al momento de ubicar las máquinas y áreas de trabajo.

A continuación, se mencionan las diferentes áreas de trabajo de la industria azucarera:

1. Laboratorio agrícola y calidad de la materia prima.
2. Bascula de pesaje de materia prima.
3. Área de circulación de camiones.
4. Área descarga grúa hilo.
5. Mesa alimentadora de caña y lavado.
6. Desfibrilador.
7. Molinos.
8. Encalado.
9. Almacén de cal.
10. Área de clarificación.
11. Filtros al vacío.
12. Depósito de cachaza.
13. Evaporadores.
14. Cristalizador.
15. Tanque de miel.
16. Centrifugadora.
17. Casa de calderas.
18. Salida de bagazo y cenizas.
19. Planta de tratamiento de agua.
20. Hornos de secado.
21. Fraccionamiento y paletizado.
22. Depósito de materia prima e insumos.
23. Depósito de producto final.
24. Taller de mantenimiento.
25. Laboratorio de planta.
26. Área administrativa.
27. Área de servicios.
28. Playa interna de estacionamiento.
29. Depósito de bagazo para caldera.

6.4.1.2 Tabla de relaciones.

Para definir el flujo de producción de la empresa es apropiado incluir otros departamentos, servicios e instalaciones. La materia prima fluye desde la báscula de pesaje de materia prima hacia el proceso de trapiche, luego es encalada, clarificada, secada y refinada para finalmente terminar en el proceso de fraccionamiento y empaquetado, obteniendo productos finales listos para despacho.

La información circula a través de oficinas y demás instalaciones, también las personas se desplazan de un sitio a otro en el interior de la empresa. Por este motivo es que cada departamento, oficina e instalación debe ubicarse de manera apropiada.

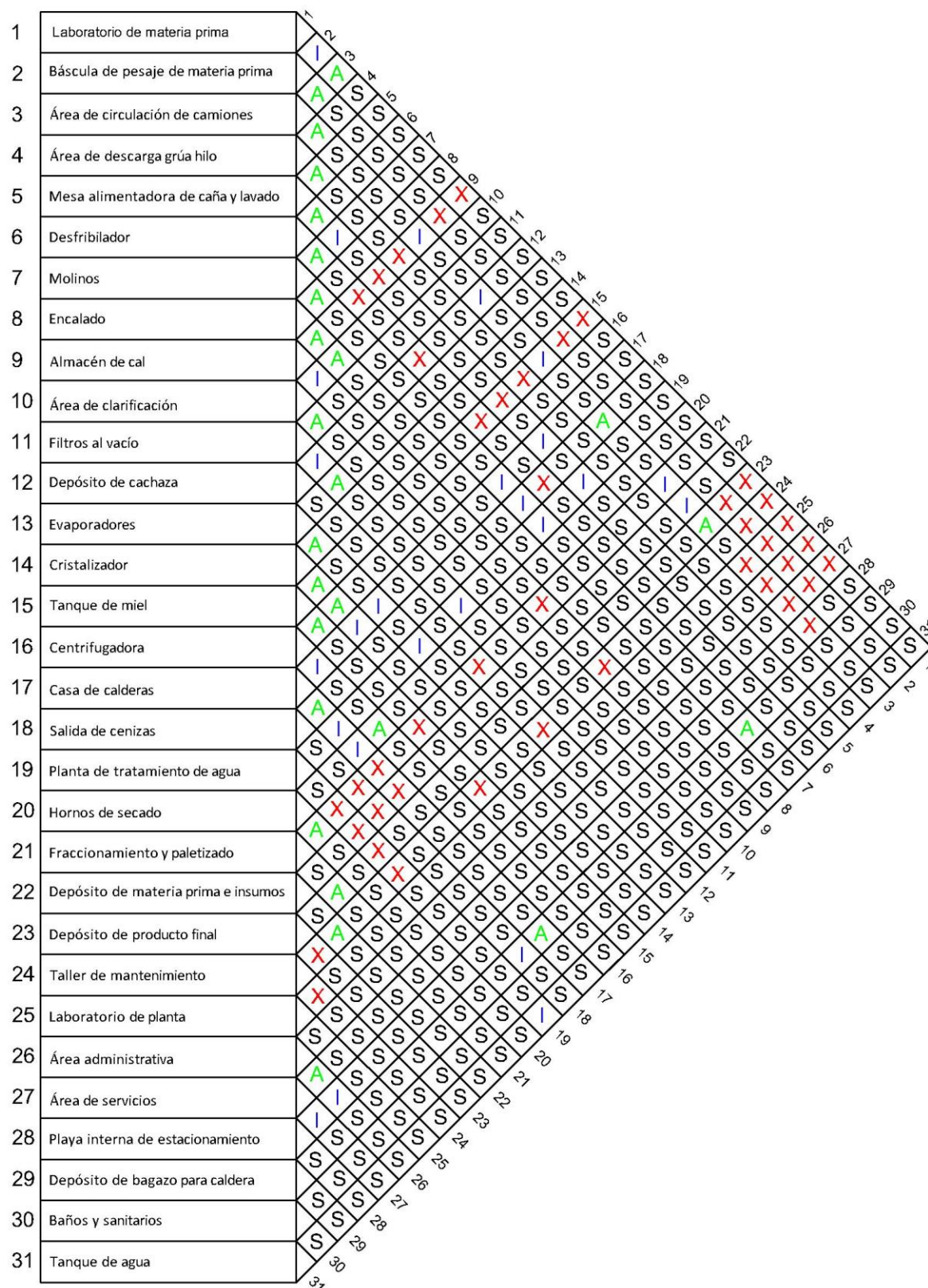


Gráfico N° 6.4.1.2 – Diagrama de relaciones.
Fuente: Creación propia.

6.4.1.3 Hoja de trabajo.

La siguiente hoja de trabajo nos muestra un resumen del diagrama de relación de actividades y con su interpretación se obtendrán los datos necesarios para realizar el diagrama adimensional de bloques de forma correcta.

AREA DE TRABAJO	A	I	S	X
1 Laboratorio agrícola y calidad de la materia prima.	3	2	4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,28,29	9,15,23,24,25,26,27
2 Bascula de pesaje de materia prima.	3		1,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,28,29	9,15,23,24,25,26,27
3 Área de circulación de camiones.	1,2,4,18,23	9,12,15,20,21	5,6,7,8,10,11,13,14,16,17,19,22,24,28,29	25,26,27
4 Área descarga grúa hilo.	3,5		1,2,4,6,7,8,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29	9,15
5 Mesa alimentadora de caña y lavado.	4,6	7,17,19	1,2,3,8,10,11,12,13,14,16,18,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29	9,15
6 Desfibrilador.	5,7		1,2,3,4,8,10,11,13,14,16,17,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29	9,12,15,18
7 Molinos.	6,8,29	5,17,18,19	1,2,3,4,9,10,11,12,13,14,15,16,17,20,21,22,23,24,25,26,27,28	
8 Encalado.	7,9,10		1,2,3,4,5,6,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29	
9 Almacén de cal.	8	3,10,	7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,25,26,27,28,29	1,2,4,5,6,21,24
10 Área de clarificación.	8,11	9	1,2,3,4,5,6,7,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29	
11 Filtros al vacío.	10,13	12,19	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,14,15,16,17,18,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29	
12 Depósito de cachaza.		3,11,19	1,2,4,5,7,8,9,10,13,14,15,16,17,18,20,22,23,25,26,27,28,29	6,21,24
13 Evaporadores.	11,14,17	19	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,15,16,18,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29	
14 Cristalizador.	13,15,16,17		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29	
15 Tanque de miel.	14,16	3	7,8,9,10,11,12,13,17,18,19,20,22,23,25,26,27,28,29	1,2,4,5,6,21,24
16 Centrifugadora.	14,15,20	17	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,16,18,19,21,22,23,24,25,26,27,28,29	
17 Casa de calderas.	13,14,18,29	5,7,16,19	1,2,3,4,6,8,9,10,11,12,15,17,20,23,24,25,26,27,28,29	21,22
18 Salida de bagazo y cenizas.	3,17	7,29	1,2,4,5,8,9,10,11,12,13,14,15,16,19,20,23,24,25,26,27,28	6,21,22
19 Planta de tratamiento de agua.		5,7,11,13,17	1,2,3,4,6,8,9,10,12,14,15,16,18,20,25,26,27,28,29	21,22,23,24
20 Hornos de secado.	16,21	17	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,18,19,22,23,24,25,26,27,28,29	
21 Fraccionamiento y paletizado.	20,23	3	1,2,4,5,6,7,8,10,11,13,14,16,22,24,25,26,27,28,29	9,12,15,17,18,19
22 Depósito de materia prima e insumos.	24	3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,20,21,23,25,26,27,28,29	17,18,19
23 Depósito de producto final.	3,21		4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,20,22,25,26,27,28,29	1,2,19,24
24 Taller de mantenimiento.	22		3,4,5,6,7,8,10,11,13,14,16,17,18,20,21,26,27,28,29	1,2,9,12,15,19,23,25
25 Laboratorio de planta.			4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,26,27,28,29	1,2,3,24
26 Área administrativa.	27	28	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,29	1,2,3
27 Área de servicios.	26	28	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,29	1,2,3
28 Playa interna de estacionamiento.		26,27	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,28,29	3
29 Depósito de bagazo para caldera.	17,7	18	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29	

Tabla N° 6.4.1.3 – Tabla de relaciones.
Fuente: Creación propia.

6.4.2 Diagrama de relación de actividades.

En este grafico se muestra la relacione de las diferentes áreas de la empresa mediante líneas de color rojo (A), omitiendo las letras (I), (S), (X) debido a que dificultarían la comprensión del gráfico.

RELACION	VALORES MAS CERCANOS	VALOR	COLOR
Absolutamente necesario	A	4	ROJO
Especialmente importante	E	3	AMARILLO
Importante	I	2	VERDE
Ordinario	O	1	AZUL
Sin importancia	S	0	
No deseable	X	-1	CAFÉ

Tabla N° 6.4.2.1 – Tabla de relaciones ponderacion.
Fuente: Creación propia.

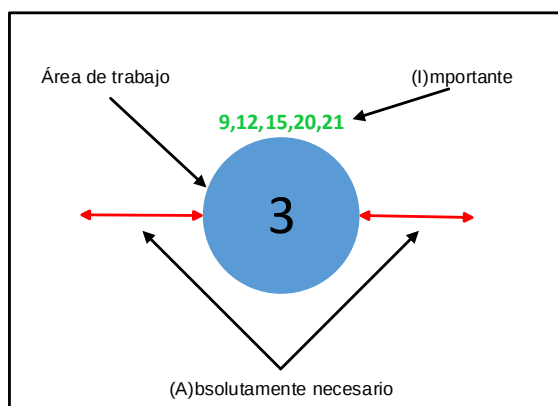


Gráfico N° 6.4.2.1 – Grafico de relaciones.
Fuente: Creación propia.

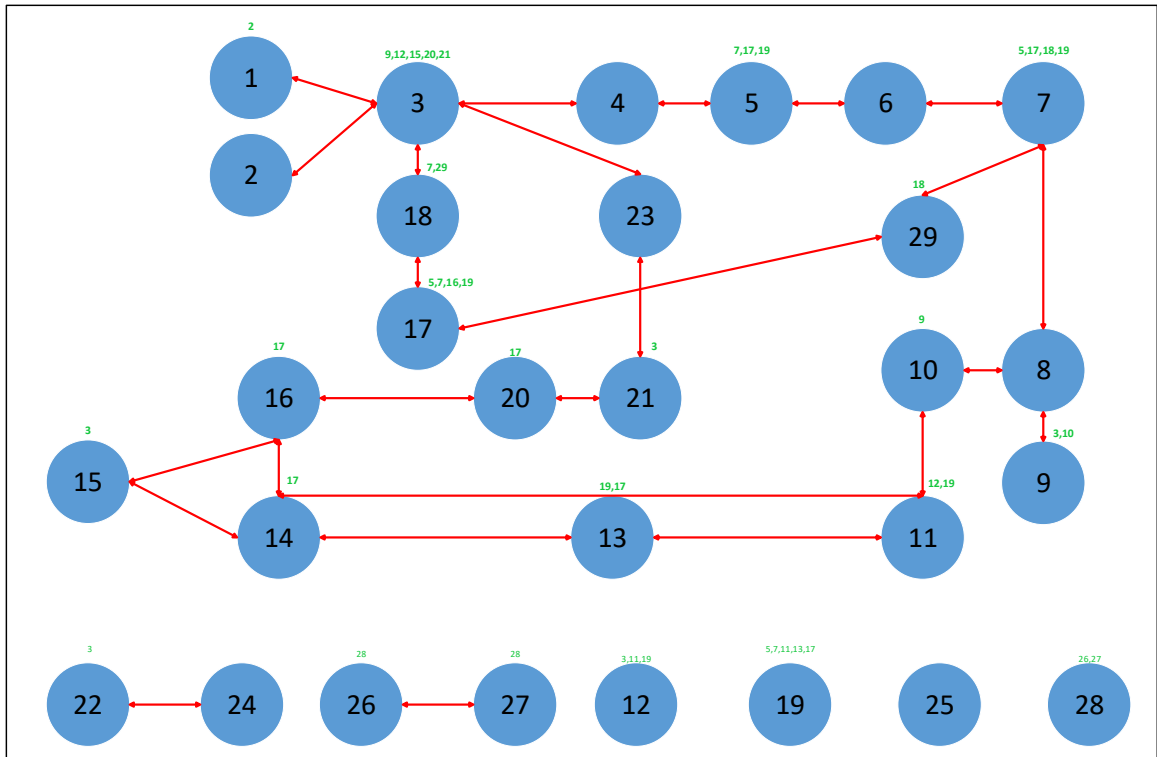


Gráfico N° 6.4.2.2 – Gráfico de relaciones.
Fuente: Creación propia.

6.4.3 Diagrama de bloque.

Para establecer la distribución de los resultados obtenidos se ordenan las secciones y se construye el diagrama de bloques que se muestra en la siguiente figura.

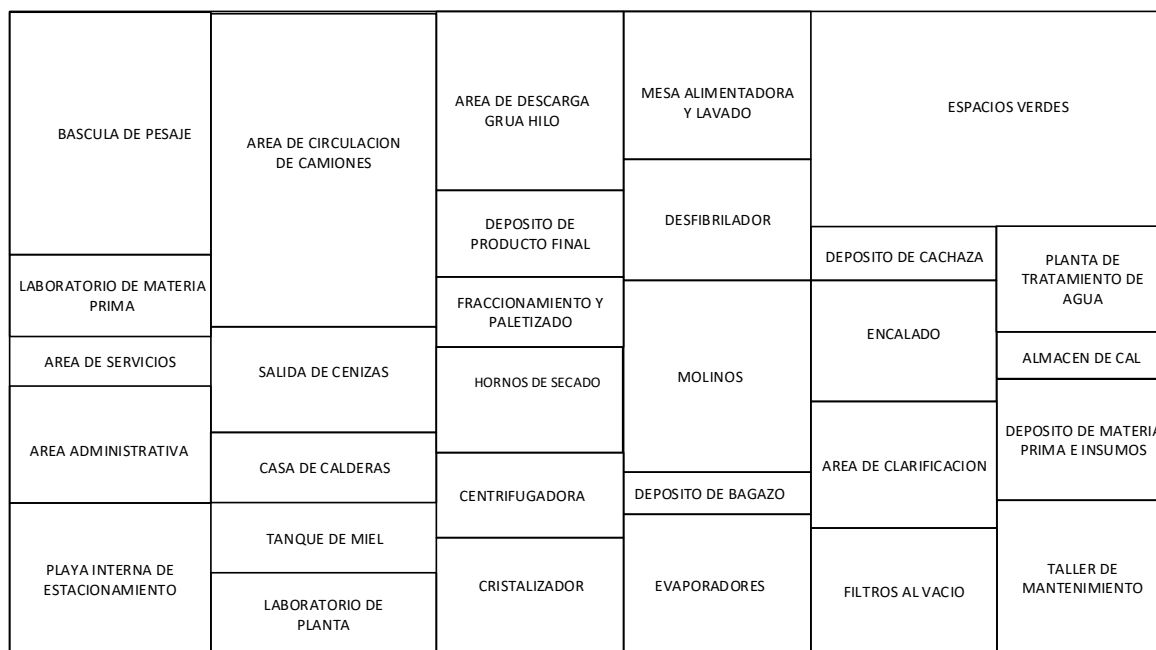


Gráfico N° 6.4.2.3 – Diagrama de bloque.
Fuente: Creación propia.

6.4.5 Layout del proceso inicial.

1. Laboratorio agrícola y calidad de la materia prima.
2. Bascula de pesaje de materia prima.
3. Área de circulación de camiones.
4. Área descarga grúa hilo.
5. Mesa alimentadora de caña y lavado.
6. Desfibrilador.
7. Molinos.
8. Encalado.
9. Almacén de cal.
10. Área de clarificación.
11. Filtros al vacío.
12. Depósito de cachaza.
13. Evaporadores.
14. Cristalizador.
15. Tanque de miel.
16. Centrifugadora.
17. Casa de calderas.
18. Salida de cenizas.
19. Planta de tratamiento de agua.

20. Hornos de secado.
21. Fraccionamiento y paletizado.
22. Depósito de insumos.
23. Depósito de producto final.
24. Taller de mantenimiento.
25. Laboratorio de planta.
26. Área administrativa.
27. Área de servicios.
28. Playa interna de estacionamiento.
29. Depósito de bagazo para caldera.
30. Baños y sanitarios
31. Tanque de agua

Efectuando un análisis de flujo se determinó que el mismo es continuo ya que se hace gran cantidad del mismo producto y la organización de las maquinas se hacen en torno al mismo producto.

6.4.6 Diseño de la planta.

El proyecto y la disposición interna de las instalaciones deberán permitir una fácil y adecuada limpieza, la aplicación de medidas protectoras contra la contaminación por otros productos entre y durante las operaciones al mismo tiempo que se minimizan las operaciones de transporte innecesarias y se logre la mayor eficiencia del proceso.

6.4.6.1 Áreas de departamentos.

Área de circulación de camiones.

Con volquete para efectuar la descarga.

Con el fin de minimizar la inversión inicial y evaluando la situación económica en la región llegamos a la conclusión de tercerizar el transporte de la caña de azúcar hasta el ingenio.

Una gran cantidad de ingenios tienen plantación propia, pero en nuestro caso hemos decidido comprar la materia prima a productores particulares de la zona.

Con estas medidas evitamos la gran inversión en camiones, maquinaria y plantación de tal forma que prescindimos de endeudarnos con seguros, salarios, combustible, insumos agrícolas y diferentes gastos que representa tener camiones, maquinarias y campos de plantación propia.

- Medidas: 45x18m
- Área: 810 m²



Gráfico N° 6.4.6.1 – Camiones de carga.
Fuente: web.

Área de laboratorio agrícola y calidad de la materia prima.

La presencia de la misma es de gran importancia, al ingresar los camiones a la fábrica y antes de hacer el pesaje de los camiones, se toma una muestra de la materia prima para luego ser analizada. Esto tiene como ventaja analizar la calidad de la materia prima y conocer el estado de la caña proveniente de los diferentes productores. Con estos datos se conocen los grados brix, el Pol% en el jugo y el porcentaje de fibra, con el fin de mejorar la materia prima y saber que rendimientos de azúcar por kg de caña se obtendrán. Con esto se ve beneficiado tanto el productor y la fábrica.

Teniendo en cuenta que se necesitan elementos de laboratorio y como mucho 2 personas trabajando se optó por las siguientes dimensiones:

- Ancho: 3.5 m
- Largo: 4 m

Área: 14 m²

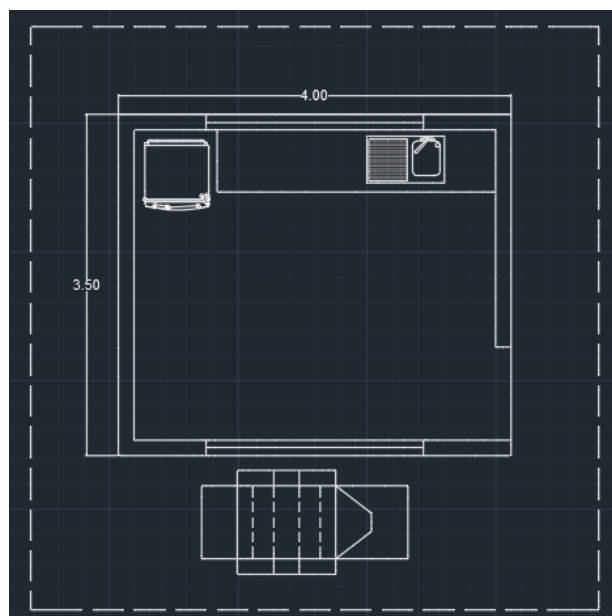


Gráfico N° 6.4.6.1.2 – Laboratorio agrícola y de calidad de materia prima.
Fuente: Creación propia.

Área extendida: 257,5 m², esta superficie se debe a los alrededores del laboratorio y de la casilla de pesaje, este espacio se determinó para espacios verdes, posibles expansiones de la planta y para circulación de personas.

Área de bascula de pesaje de materia prima.

La presencia de la misma en la empresa es de gran importancia para el control del ingreso de materias primas al proceso al mismo tiempo que se lleva a cabo la medición de los insumos. En tales casos, la información de la báscula forma parte fundamental de la transacción comercial. La báscula funcionará como una caja registradora.

En aplicaciones donde necesite pesar todo el camión, la báscula para camiones debe ser lo suficientemente larga como para que quepan todas las ruedas del camión más largo que planea pesar. Esto normalmente significa 18-24 m de largo para tractores-semirremolques, y hasta 30 m para camiones doble acoplado, con respecto al ancho las básculas típicas tienen como promedio 3-3,5 m. Serán dos básculas, una para pesar el camión cargado, y otra para pesar el camión descargado, con esto se obtiene el pesaje final exacto.

Se optó por una báscula para camiones enteros con las siguientes dimensiones:

- Ancho: 3,20 m.
- Altura: 0,55 m.
- Largo: 20 m.

Área: 64 m²

La casilla de pesaje se ubica generalmente cerca de la báscula y puede contener indicadores, impresoras y otros dispositivos de control. Los datos de la báscula pueden transferirse en línea o en lotes según sea necesario a otros lugares. Si la casilla de pesaje está adyacente a la báscula, el operador de la báscula está en mejor posición para analizar y controlar el tráfico, comunicarse con los conductores, alcanzar documentos a los conductores, asegurarse de que el camión esté correctamente colocado en la báscula y revisar la carga. Las dimensiones de la casilla serán tales que permitan la instalación de todo el equipamiento y un espacio de trabajo óptimo para el operador:

- Ancho: 2m
- Largo: 3m

Área: 7.5 m²

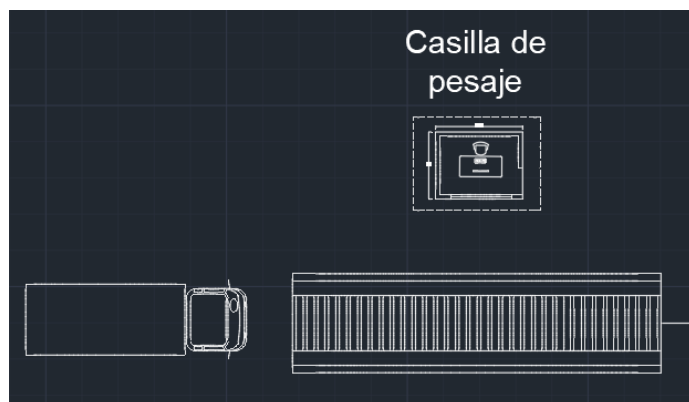


Gráfico N° 6.4.6.1.3 – Báscula de la industria.
Fuente: Creación propia.

Datos técnicos.

- 2 básculas para Camión Electrónicas en Fosa.
- Capacidad: 200 toneladas.
- Longitud: 40 metros.

Área de circulación de camiones.

Para evitar la contaminación con polvo, ambas deben tener una superficie dura, ya sea compactada, empedrada o pavimentada, con desagües y medios adecuados de limpieza. Se considero un área para la circulación de camiones, tractores con remolques y camiones con acoplado. Esta superficie permitirá una adecuada circulación para el pesaje de la materia prima, la descarga y pesaje sin la materia prima.

- Ancho: 18 m.
- Largo = 45 m.

Área: 810 m²

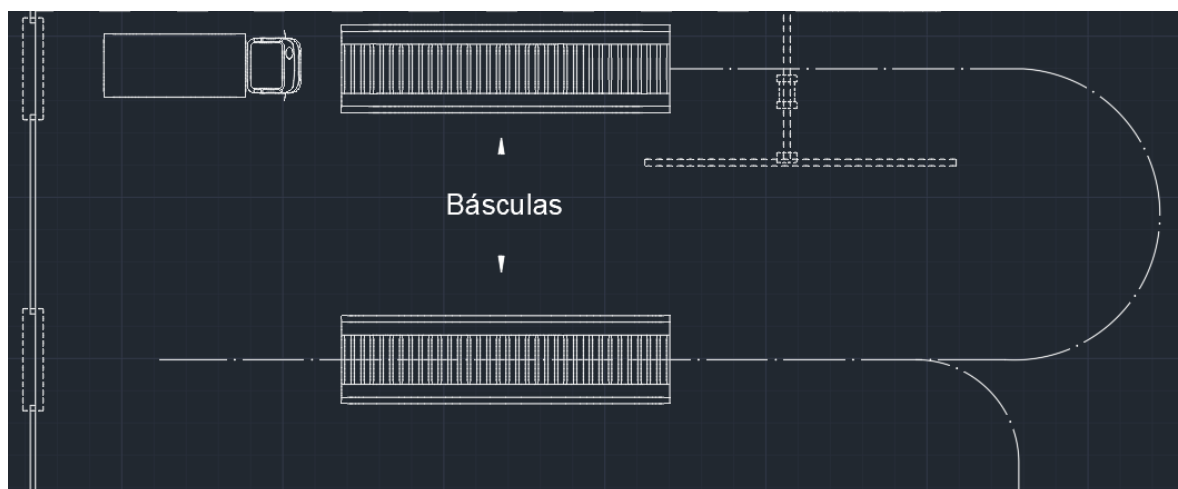


Gráfico N°6.4.6.1.4 – Circulación de camiones.
Fuente: Creación propia.

Área extendida: 1863 m², esta área está referida a la circulación de camiones para carga y traslado del producto final, carga de miel almacenada extraída en el proceso, cenizas de caldera y carga y descarga de bagazo para combustible de la caldera

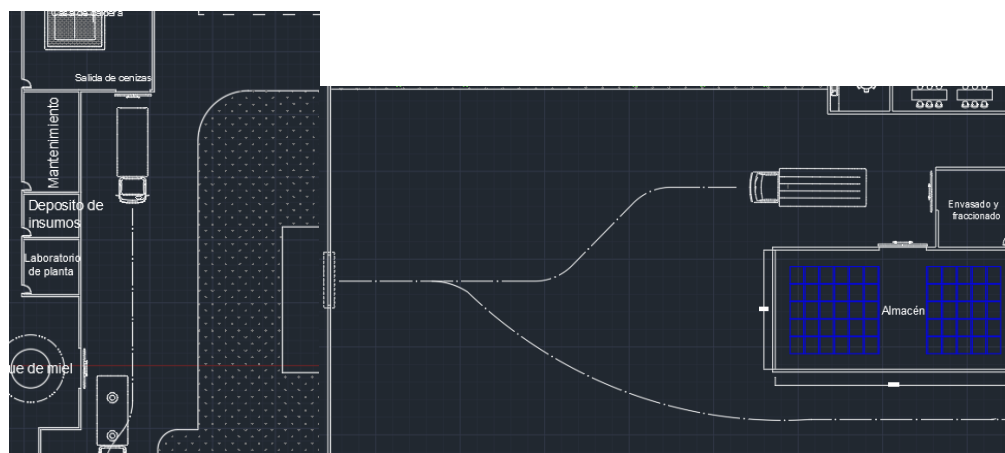


Gráfico N° 6.6.1.2. – Balsa de la industria.
Fuente: Creación propia.

Área grúa de hilo.

La grúa es la encargada de descargar las cañas de azúcar para depositarla en la mesa alimentadora. Las dimensiones deben adecuarse al ancho de los camiones y a la altura de los mismos. Esta máquina posee dos guías que le permite moverse en dos ejes perpendiculares y un guinche que regula la altura a través de unos hilos de acero que amarran la caña.

Medidas:

- Ancho: 6.5 m
- Largo: 6 m

Área: 39 m²

Capacidad 60 tn/h

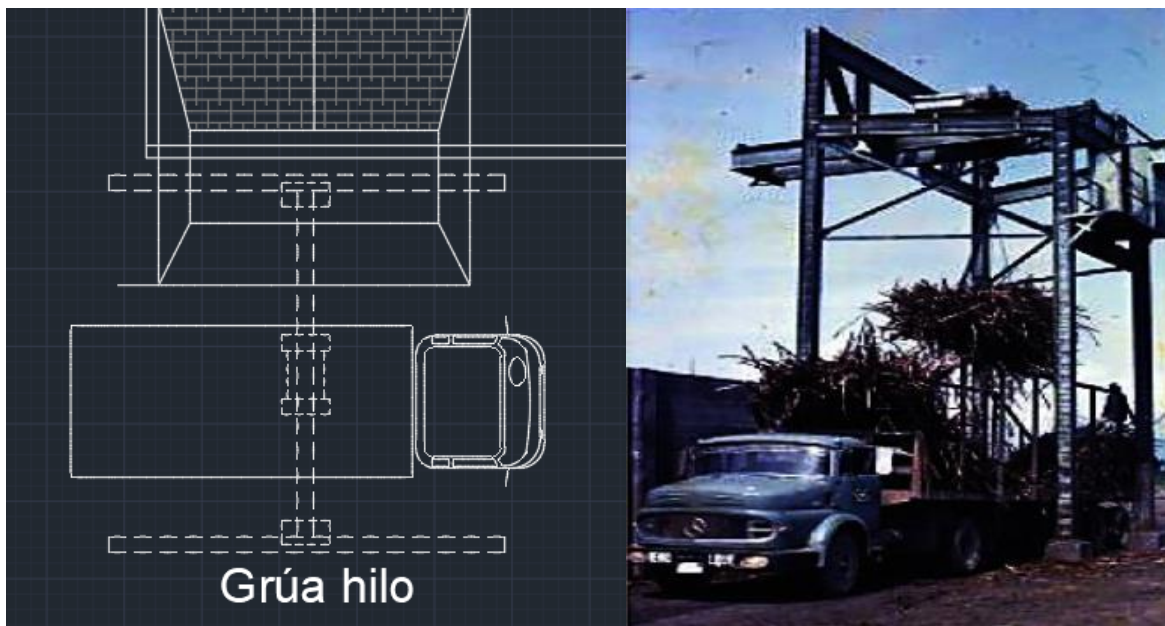


Gráfico N° 6.6.1.2..5 – Grúa hilo..
Fuente: Creación propia.

Mesa alimentadora de caña y lavado.

Esta parte del proceso tiene la función de recepcionar la materia prima, lavar la caña con agua de imbibición e introducirla en el proceso productivo. Debe tener el tamaño necesario para recepcionar una cantidad de caña determinada para la producción diaria programada.

Con una producción de jornada completa (24hs) la mesa alimentadora debe recibir 1930421 kg de caña y 242 Tn/h.

Medidas:

- Ancho: 5m
- Largo: 4.5m

Área: 22.5 m²

Inclinación: 45°

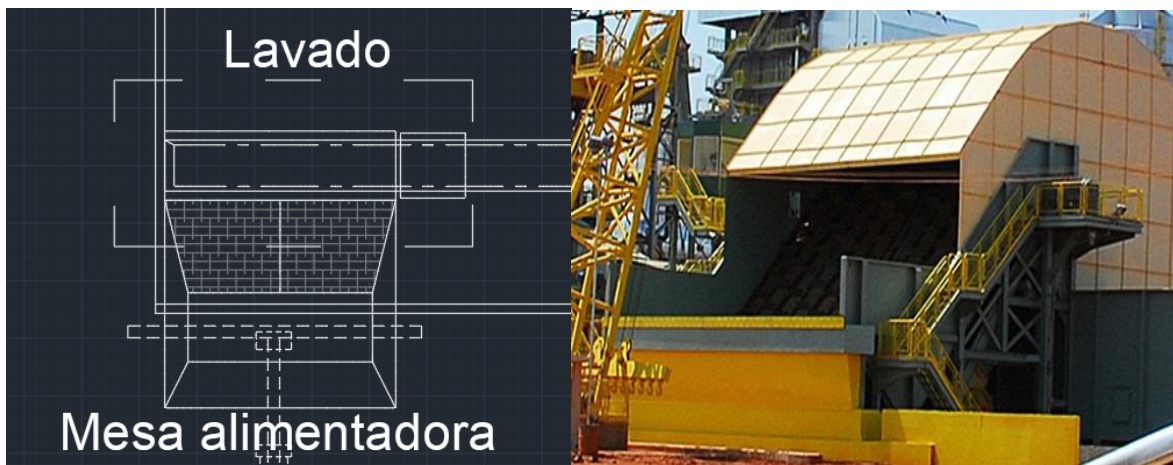


Gráfico N° 6.6.1.2.5 – Mesa alimentadora de caña y lavado.
Fuente: Creación propia.

Área de maquina desmenuzadora y desfibradora.

Después de ser lavada la caña, a través de una cinta transportadora se pone en contacto con la desfibradora, ésta desgarrar los pedazos de caña provenientes de las cuchillas, convirtiéndolos en tiras, sin extraer jugo alguno y se fracciona abriendo las celdas para facilitar la extracción del jugo en los molinos.

Los conductores están provistos de controles de velocidad que forman parte del sistema de control automático de alimentación del primer molino, para garantizar la fluidez de la molienda programada. Se contará con dos desfibradores para aumentar eficiencia.

Las medidas son:

- Diámetro :1,8 m
- Largo: 1,3 m

Área: 2.34 m²

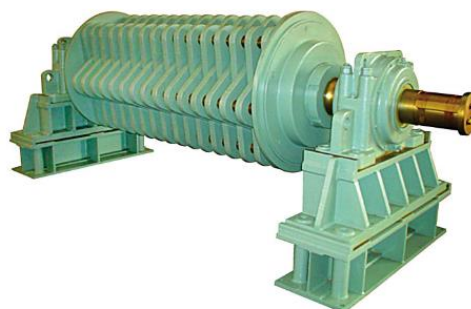


Gráfico N° 6.6.1.2.6 – Desfibradora.
Fuente: Creación propia.

Área de molinos.

Los molinos deben estar en una altura mayor al flujo de líquido para que este fluya por gravedad al siguiente proceso, por un lado, sale el líquido ya mencionado y por otro se dirige al depósito de bagazo que se encuentra a cielo abierto.

Medidas:

- Ancho: 2.8 m
- Largo: 4 m
- Área: 11.2 m²
- Peso: 320kg
- Electricidad: 440 v
- Potencia: 4 Hp
- Velocidad: 12 rpm
- Caudal de jugo: 7 litros/min

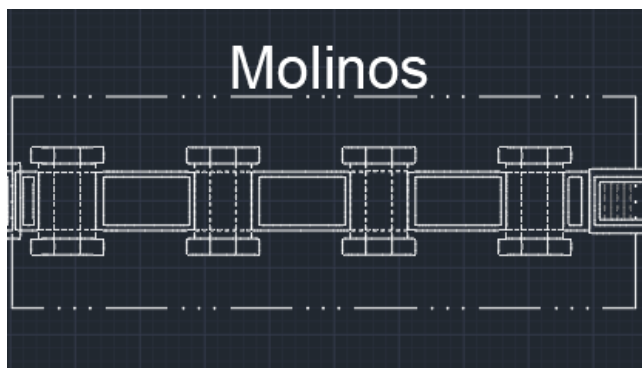


Gráfico N°6.6.1.2.7 – Molinos.
Fuente: Creación propia.

Área extendida: 342 m², esta superficie se considera para la cinta transportadora que conecta la mesa alimentadora de caña, desfibrilador y molino. Se considero esta área para la circulación de personal por los alrededores de las maquinas con el fin de mantener la limpieza y mantenimiento.

Área de tanque de encalado.

Se instalarán un tanque de encalado, considerando que cada tanque puede almacenar 150 tn/h. Con capacidad sobredimensionada para en un futuro aumentar la producción. Se considera un área de circulación alrededor del tanque de 1 m de distancia, por lo que el área final es de:

- Diámetro: 6.2 m.
- Área: 28.6 m²
- Capacidad: 125 m³, 150 tn/h.
- Alto: 5m.
- Grosor: 0.0254m.



Gráfico N° 6.6.1.2.8 – Encalado.
Fuente: Creación propia.

Está hecho de acero inoxidable, la tapa, soporte y salida inferior es del mismo material. Posee un agitador de palas de sentido opuesto en su interior para facilitar el proceso de encalado.

Área extendida: 1044 m², esta área es de los espacios libres en el salón principal que incluye equipos como encalado, tanques de clarificación, filtro al vacío, evaporadores, cristizador, tanque de miel, centrifugadora y horno de secado, se consideró este espacio para la circulación de personas tanto de limpieza, mantenimiento y operarios. También se consideró espacio para futura expansión o aumento de maquinaria.

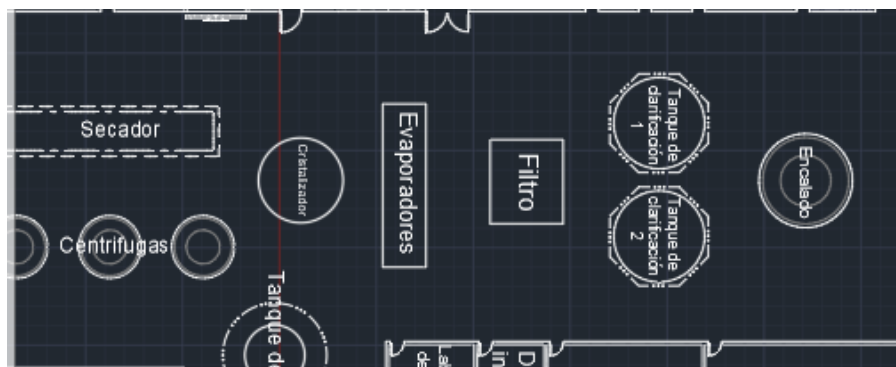


Gráfico N° 6.6.1.2.9 – Proyección de planta.

Fuente: Creación propia.

Área de almacén de cal.

Este sector debe estar cerca del proceso Encalado, ya que en este se almacenará el hidrato de calcio para la alcalización de los jugos que salen de los molinos. Según la cantidad de jugos provenientes de la molienda, se necesitarán 78 bolsas al día. Considerando que en la alcalización se utiliza 1 kg de cal/1 Tn de caña molida. También debe tener relación con el área de circulación de camiones para la reposición de cal. En este pequeño almacén se apilarán las bolsas de la forma más ordenada posible y sin pallets, ya que requiere una pequeña área de almacenamiento, altura de 2.5 metros para facilitar la extracción manual y, al ser livianas, se vierten manualmente en el tanque de encalado. Se instalará un portón para carga y descarga de material, y stock como para un mes de trabajo.



Gráfico N° 6.6.1.2.10 – Almacén de cal.

Fuente: Creación propia.

Medidas:

- Ancho: 5 m.
- Largo: 5.5 m.
- Área: 25 m²

Tanque de clarificación.

En este proceso se depositan los jugos provenientes del encalado, en donde se deja reposar los jugos logrando que se decanten las partículas más grandes y así obtener un jugo más limpio. Según la capacidad adoptada se necesitarán 2 tanque de 80 tn/hs. Se requiere de esta cantidad ya que se dejan reposar los jugos durante 2 hs para luego pasar al siguiente proceso.



Gráfico N° 6.6.1.2.11 – tanque de clarificación.
Fuente: Creación propia.

El jugo limpio está formado por mieles y agua. Los restos solidos denominados cachaza son utilizados como fertilizantes naturales para los cañaverales restituyendo de esta manera los nutrientes que salieron de la tierra.

- Capacidad: 60-80 Tn/h.
- Área: 50 m²
- Tamaño: máximo: Hasta 12 metros de diámetro.

Área de filtro rotativo al vacío.

Optamos por un filtro de 45 tn/h, que tiene la finalidad de sacar la mayor parte de la sacarosa de los jugos que vienen de la clarificación. Por un lado, se obtienen los jugos y por otro la cachaza.

- Ancho: 4.7 m.
- Largo: 5.4 m.
- Área: 10.1 m²
- Capacidad: 45 tn/h

Área de depósito de cachaza.

El desecho que sale del filtro se le llama cachaza, este residuo es rico en minerales que se utilizan para la plantación de caña. Una vez retirado del proceso se lo guarda en tolvas para luego descargar en camiones para ser trasladadas.

Medidas:

- Diámetro: 4.4 m
- Área: 15.2 m²
- Área extendida: 112 m². Esta área permite la circulación de camiones para retirar la cachaza de la tolva.

Área de evaporadores.

El principal objetivo de los evaporadores es aumentar los grados brix de la mezcla, esto se logra evaporando el agua y así aumentar la concentración de azúcar. Al terminar el proceso de evaporación la concentración de azúcar pasa de un 15% a un 60%.

Dimensiones:

- Alto: 2.5m
- Ancho: 1m
- Largo: 1.2m
- Volumen: 40.2
- Área: 2.5 m²



Gráfico N° 6.6.1.2.12 – Evaporadores.
Fuente: web.

Área de cristizador.

El cristizador consiste en un proceso de separación de tipo sólido-líquido en el que existe transferencia de masa de un soluto (cristales de azúcar) de una solución líquida a una fase cristalina sólida pura.

Son evaporadores de simple efecto al vacío, cuya función es la de producción y desarrollo de cristales a partir del jarabe, mieles y semilla según sea el caso.

- Marca: Fives caill.

Descripción: Evaporadores de simple efecto al vacío llamados vacuumpanes o tachos, cuya función es la producción y desarrollo de cristales a partir de jarabe, mieles y semilla según sea el caso de que se alimenta.

Dimensiones:

- Diámetro del tanque: 5.25 m.
- Área: 21.64 m²

Área de tanque de miel.

En este tanque se depositará la miel que se retira de las centrifugas y del cristalizador, esta miel posteriormente será transportada en camiones tanques a destilarias para la producción de alcohol.

Las medias son:

- Diámetro: 4.5 m
- Altura: 6 m
- Área: 15.9 m²

Contiene una capacidad de 95400 Litros, se irá retirando la miel una vez que se llene el tanque o periódicamente si se requiere.



Gráfico N° 6.6.1.2.13 – Tanque de miel.
Fuente: Creación propia.

Área de centrifugas.

Es una maquina centrífuga que está compuesta de una canasta perforada que gira suspendida de un eje por medio de un motor eléctrico a altas velocidades y que debido a la fuerza centrífuga que se genera por el movimiento rotatorio que adquiere la máquina se produce la separación de los cristales y la miel que contiene la masa cocida. Durante el proceso de centrifugado, el azúcar se lava con agua caliente para eliminar la película de miel que recubre los cristales.

- Área: 2.7 m².
- Productividad: 47 Tn/h.
- Altura de la Carcasa: 1.03m.
- Diámetro superior de la canasta 1.3 m.

Área de sala de Calderas

La finalidad de la casa de calderas es la producción de vapor de agua para abastecer de energía térmica a la industria el transporte de esta energía se realizará por tuberías de vapor conectadas a las maquinarias que utilizaran el mismo para poner en accionamiento sus motores.

Las calderas que utilizaremos serán calderas de biomasa, es decir, utiliza materia orgánica como combustible para producir calor. En nuestro caso estará alimentada con bagazo que son residuos obtenidos de la materia prima que tienen un alto poder calorífico y generaran un gran ahorro energético para la fábrica.

En las calderas a bagazo tradicionales que operan a presiones inferiores a 25 bar y con temperaturas de vapor inferior a los 350 °C, los aceros utilizados son aceros comunes al carbono y algunas partes donde la temperatura de trabajo es inferior se construyen con aceros aleados.

Dentro de los equipos de diseño moderno citamos a la caldera de un solo domo, que, si bien es de reciente uso en la industria azucarera, esta tiene años de operación confiable en otras industrias. Estas calderas están especialmente diseñadas para operar en alta presión, en reemplazo de las de diseño de dos domos (bi-drum). Tienen capacidades entre 150-350 ton/h a 65-90 bar y 480-530°C en el vapor.

- Ancho: 6 m.
- Largo: 7 m.
- Área: 42 m².



Gráfico N° 6.6.1.2.14 – Calderas.
Fuente: Creación propia.

Área extendida: 127 m², este espacio permite la circulación del personal que manipula la caldera, personal de limpieza, mantenimiento y espacio para las cenizas de bagazo.

Área de salida de cenizas.

El espacio que ocupará la salida de cenizas será continuo a la casa de caldera, este espacio tiene como deber resguardar todos los residuos de la materia orgánica que utilizaremos como combustible de la caldera.

Estará construido en un lugar de fácil acceso de forma que sea factible limpiar cuando el proceso lo disponga, la construcción del mismo deberá ser de materiales resistentes al calor y no inflamables, con estructura sólida y perdurable.

Área compartida con Casa de caldera.

Área lanta de tratamiento de agua.

La planta de tratamiento de agua residual consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tiene como fin eliminar contaminantes presentes en el agua efluente del uso de la instalación.

La industria azucarera utiliza grandes cantidades de agua, sobre todo en el lavado de la caña y la condensación y evaporación, también incluye el lavado del carbón animal y carbón activo, suministro de agua a las calderas, soluciones del proceso, lavado de los filtros, para el intercambio

de iones en el enfriamiento sin contacto, agua para compensar las pérdidas de la caldera, agua para la ceniza volante y agua para el lavado de los pisos.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), el agua está contaminada cuando su composición se ha alterado de modo que no reúna las condiciones necesarias para el uso al que se la hubiera destinado, en su estado natural.

Áreas donde se utiliza el agua:

Molienda: Para ayudar a la extracción del jugo se aplican aspersiones de agua o jugo diluido sobre la capa de bagazo después de que sale las unidades de molienda; este proceso se denomina "Imbibición".

Evaporación: El objetivo de la evaporación es concentrar el jugo eliminando agua. En la concentración del jugo, se elimina una cantidad de agua equivalente al 75 o 78°Brix.

Cristalización: El vacío al que se someten esos equipos tiene por objeto hacer la cocción a una temperatura más baja, es decir, que el agua contenida en los materiales en vez de hervir a 100°C lo hace a 60°C, evitando con esto la pérdida de sacarosa por caramelización y el oscurecimiento del producto.

	Fibra de crudos (mg/l)	Refinerías (mg/l)
Agua del lavado de la caña	260-700	---
Agua del condensador	30-150	4-21
Suspensión del lodo del filtro	2900-11,000	730
Desechos del carbón animal	---	750-1200
Agua de lavado de vagones y camiones	---	15,000-18,000

El termino agua residual define un tipo de agua que está contaminada, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

Agua de lavado: En la molienda el agua de lavado de caña es muy importante por su volumen, aunque su contenido de materia orgánica e inorgánica no sea alto. En la molienda también se generan aguas que vienen de las chumaceras de los molinos, contaminadas con grasa y aceites, que son usados para la lubricación y entran en la clasificación de residuos peligrosos de acuerdo a la Ley 24051. También se utilizan esos contaminantes en distintos equipos de toda la planta. Al ser

advertidos en cuerpos de agua o al suelo, las aguas de lavado generan alteraciones importantes en el equilibrio del ecosistema correspondiente, como puede ser la intoxicación de flora y fauna debido a la presencia de compuestos químicos, grasas, aceites, o el crecimiento excesivo de “algas” (en cuerpos de agua) por la gran cantidad de nutrientes que las aguas residuales de este proceso contienen y cuyo problema principal es que acaban con el oxígeno disuelto provocando así la muerte de otros organismos. También pueden ocasionar la esterilidad del suelo.

Agua residual en la evaporación: En la evaporación se elimina agua en forma de vapor y luego esta se condensa, dichos condensados en ocasiones llevan consigo arrastres de azúcar, lo que representa una contaminación, por la demanda bioquímica de oxígeno. Además de los condensados, también se desechan aguas de lavados de los evaporadores y calentadores, en los cuales se usan ácido clorhídrico y soda caustica para su limpieza.

Agua de los condensadores: Otro desecho de la etapa de cristalización son las aguas de los condensados del vapor que se genera al evaporar el jarabe en los tachos. Este generalmente representa un volumen elevado, mientras que los residuos concentrados son de pequeño volumen, pero un elevado contenido de materia orgánica. Se ha dividido los efluentes de las fábricas de azúcar en dos categorías, llamadas carga de alta contaminación y cargas sin contaminación. Los efluentes de alta carga tienen un DBO (demanda bioquímica de oxígeno) de 2,000 o a 3,000.0 ppm. Estas aguas pueden alcanzar grandes temperaturas, por lo que al ser vertidas en otros cuerpos de agua o al suelo ocasionan infertilidad, muerte de microorganismos benéficos y en el caso del agua reducción en la cantidad de oxígeno disuelto.

La contaminación en los ingenios azucareros es uno de los factores importantes que rompe esa armonía entre el hombre y su medio ambiente. Muchos ingenios azucareros tratan sus aguas, solamente la almacenan y luego la depositan en los ríos cercanos, provocando grandes cantidades de contaminación para la flora, fauna y seres vivos aledaños al Ingenio. La alta contaminación nos lleva a pensar y decidir en los cambios o practicas necesarias para mitigar o eliminar la contaminación del agua, es un gran reto pero día a día se van generando y actualizando las técnicas y maquinarias para lograrlo.

Para el cuidado del medio ambiente la planta de tratamiento de agua se ubicará en la parte exterior de la industria, fabricada de hormigón de forma que el agua contaminada proveniente del proceso productivo no se ponga en contacto con la tierra evitando una contaminación de la misma.

El tratamiento de agua comenzara con una especie de filtrada que se le realizara al agua utilizada para extraer todos los sólidos que contenga, posteriormente el tratamiento seguirá con una sedimentación para que precipiten las arenas evitando que pasen al proceso al reutilizarla. El tratamiento del agua se realizará con el agregado de químicos para eliminar los diferentes micro organismos contaminantes, estas aguas acumuladas deben cumplir un conjunto de parámetros cuantitativos, fijados por ley, que permitan descarga al ambiente receptor sin ocasionar problemas

ambientales. Una vez tratada el agua se decidirá por reutilizarla en el proceso productivo o hacer uso de riego.

Dimensiones:

- Ancho: 7 m.
- Largo: 5,5 m.
- Área: 38.5 m².

Área de hornos de secado.

En el proceso de secado de cristales de azúcar, es necesario transformar el jarabe que se adhiere a la superficie en una forma cristalina, en los hornos de secado se deberán dar las condiciones óptimas para un secado efectivo de los cristales de azúcar húmedos que salen de las centrifugas.

En este caso se ha seleccionado un sistema compuesto de haces tubulares accionados por cilindros hidráulicos que requieren poco espacio por configuración vertical. Este sistema nos dará las condiciones óptimas para un secado efectivo de los cristales.

Dimensiones:

- Diámetro: 5,75 m.
- Área: 25,95 m².

Área de fraccionamiento.

Es el área que se utilizará para instalar la envasadora que fraccionará en paquetes de 1 kg en bolsas de polietileno.

Dimensiones:

- Ancho: 1,1 m.
- Largo: 1,75 m.
- Área: 1,
- 925 m².

Área extendida: 28.3 m², se consideró un área para la circulación de personal que utiliza la fraccionadora, y un espacio para el armado de pallets con un portón para que ingresen los elevadores para trasladar los mismos a su respectivo almacén.



Gráfico N° 6.6.1.2.14 – Envasado y fraccionado.
Fuente: Creación propia.

Área de depósito de insumos.

En la industria serán necesario contar con una instalación de un almacén en un lugar apropiado, libre de humedad, humos, olores extraños, sobre tarimas impidiendo el daño o contaminación. Es recomendable que estos insumos resguardados se encuentren organizados de manera tal que se las pueda administrar según el criterio que indica su uso.

Además de almacenarse los insumos para empaquetar el azúcar también debe existir un lugar de dimensiones mínimas para el almacenamiento de diferentes insumos necesarios para que el personal realice su trabajo de la forma más pertinente y segura que se pueda brindar. En este depósito se situarán elementos como cascos, guantes, herramientas, lubricantes, etc. Todas las instalaciones deberán estar construidas de manera que permitan mantenimiento y limpieza adecuada, evitando la circulación de plagas. De esta forma conservaremos la inocuidad alimentaria de nuestro producto.

Dimensiones:

- Ancho: 4,5 m.
- Largo: 5,5 m.
- Área: 24,75 m².

Área de almacén de producto final.

Para el cálculo de almacén se considera una capacidad para 10 días de producción teniendo en cuenta posibles paros de transporte o algún imprevisto que tenga la fábrica a la hora de despachar sus productos. Consideramos 10 días de almacén ya que fabricas similares tienen esta

misma capacidad y al almacenar para mayores días implica grandes costos y dimensiones. Se considera que parte de lo producido se carga directamente en camiones de despacho, por lo tanto no se almacenará el total de lo producido por día, esto permitirá capacidades mayores a 10 días. Cabe aclarar que se dejó espacio provisto para agrandar el almacén en caso de que se aumente la producción. Según lo investigado, en ingenios similares a este proyecto se colocan las bolsas de azúcar en forma de estibas sin utilizar palets, esto implica ineficiencia en el manejo del producto final a la horas de transportarlo, no hay control de cantidades almacenadas y se debe utilizar más operarios en almacén. Por lo tanto decidimos almacenar nuestro producto en estanterías con módulos bases. Si bien esto implica una mayor inversión y una menor capacidad respecto al método de estibas, pero nos permitirá un mejor control de almacén, rapidez en el flujo del producto y carga en transporte. Se utilizarán pallets de 1.2*1 metros almacenando por cada pallet un total de 900 kg, es decir bolsones de 10 unidades de kg, en cada nivel entran 15 bolsones, y se apilan 6 niveles.

Teniendo en cuenta una producción anual de 26817.56 Tn/año, como el tiempo de producción por año es de 151 días, la producción cada 10 días será de 1776 Tn/día. En cada pallet se apilarán 900 kg, por lo tanto necesitaremos 1973 pallets por semana para completar el almacén. Para el siguiente cálculo, se consideró acomodar los palets en estanterías con dos huecos por modulo base.

El largo del pallet es de 1.2x1 m

Margen de error en el largo y ancho es de 0.1 y 0.05 respectivamente, es decir que la medida del hueco será: 1.3*1.2 metros.

Se apilaran consideran 6 niveles como máximo, por lo tanto el área teórica de la base será:
 $(1973 \cdot 6 \cdot 1.2) / 2 \cdot 5 = 1420.8 \text{ m}^2$

Largo del ancho: raíz(1420.8/2)=26.65 m, como este valor tiene que ser múltiplo del ancho:
 $26.65 / 6 = 4.44$ u es decir, tomamos 5 módulos en ancho,

ml de ancho: $6 \cdot 5 = 30$ m lineales, entran 5 modulos en este ancho.

ml teórico del largo será: $1420.8 / 30 = 47.36$ m

ml corregido: $47.36 / 2 \cdot 1.2 = 19.73$ u, es decir tomamos 20 u, multiplicada por $20 \cdot 1.2 \cdot 2$ nos da un largo de 48 m lineales.

El depósito contará con 5 pasillos de 3.5 metros para la circulación de los auto elevadores y se le agregó dos pasillos de 3.5 m d ancho en los extremos para el mismo fin. Es decir que el área total del almacén será de 1650 con 30 metros en el ancho y 55 en el largo. A continuación se detalla un resumen del calculo anterior:

Cálculo tamaño de almacén	
Producción total [Tn]	26818
Producción en 10 días [Tn]	2681,76
Cantidad de bolsas por palets	900
Cantidad de pallets	1973,33
Niveles de pallets	5
Largo de estanterías[m]	30
Ancho de estanterías [m]	48,00
Área de estanterías [m ²]	1440,00
Largo final con pasillo	55
Ancho final	30,00
Area total con pasillo [m ²]	1650
Cantidad de pallets final	2000

Tabla N° 6.6.1.2.2 – Cálculo de almacén
Fuente: Creación propia.

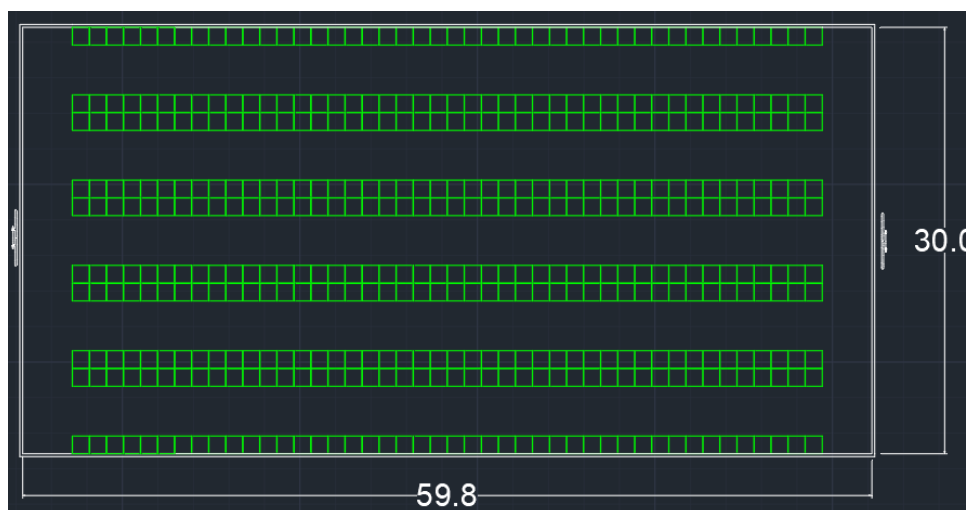


Gráfico N° 6.6.1.2.15 – Almacén.
Fuente: Creación propia.

Área de taller de mantenimiento.

El taller de mantenimiento en las industrias es una tarea fundamental que permite mantener los equipos y el lugar de trabajo en óptimas condiciones facilitando el trabajo de los operarios y maximizando la utilidad de las herramientas.

El tipo de mantenimiento que se usará en la planta será preventivo para aquellos elementos de uso frecuente que no sean parte del proceso productivo y correctivo para las maquinarias que son parte del proceso productivo ya que este es un proceso continuo.

Hay numerosos aspectos que se deben tener en cuenta, esta área se trata de un espacio de trabajo que existen una gran cantidad de herramientas y equipos en el que existen factores de riesgo para los operarios (cortes, quemaduras, inhalación de sustancias tóxicas, cortocircuitos etc.) por lo que es importante tener en cuenta algunos factores como:

- Limpieza e higiene en las instalaciones.
- Adecuación del taller según las condiciones legales de temperatura, humedad y nivel sonoro.
- Delimitación de las áreas de trabajo (mecánica, pintura, soldadura, electrónica, etc.)
- Almacenamiento específico de cada herramienta de trabajo.
- Almacenamiento y reciclaje de materiales y residuos tóxicos.
- Comprobación periódica de sistemas de suministro energético, salida de humos, compresores, etc.

Dimensiones:

- Ancho: 5,5 m.
- Largo: 10 m.
- Área: 55 m².

Área de laboratorio de planta.

La función de que haya un laboratorio en planta es que el personal a cargo siga la trayectoria de los jugos, masas, mieles, bagazo, cachaza, agua de caldearas y azúcar. Es por eso que el personal que lo integre este altamente capacitado para dicha tarea.

Es imperativo que todas las muestras de control sean representativas y que su integridad este fuera de toda duda u objeción. Acorde a lo establecido la construcción de este espacio será construido con medidas higiénicas competentes a este tipo de áreas y con equipos y tecnologías típicas en un laboratorio de planta para ejecutar las labores, algunos equipos son polarímetro, refractómetro, cristalería en general, hidrómetro brix, calorímetro azúcar, refractómetro brix, espectrómetro, medidor de ph, mezcladores, destilador, horno, titulador, entre otros.

El espacio requerido se estableció por los muebles y útiles que serán parte de las de la oficina, las medidas finales serán:

Dimensiones:

- Ancho: 5,5 m.
- Largo: 5,5 m.
- Área: 30,25 m².

Área administrativa.

Los personales Administrativos se encargan de asegurar el buen funcionamiento la fábrica ejecutando tareas administrativas, tales como archivar, planificar y coordinar las actividades generales de la oficina, además, redactar los reportes correspondientes. Los Asistentes

Administrativos pueden llegar a hacerse cargo de tareas relacionadas con Recursos Humanos, el reclutamiento y la logística.

El personal Administrativo trabaja para un equipo, departamento u oficina. Además, sus responsabilidades y funciones varían respectivamente; es decir, las tareas del personal administrativo afectan a todas las operaciones de la organización.

Generalmente la determinación del área administrativa se tiene en cuenta los muebles y útiles con los que contara la empresa como es el caso de escritorios, sillas, computadoras, armarios entre otros objetos de oficina. Por lo que las dimensiones dispuestas a esta área son:

- Ancho: 5,5 m.
- Largo: 13,5 m.
- Área: 74,25 m².

Área extendida: 52.38 m², esta área se refiere al pasillo lateral del área administrativa para que ingrese el personal.

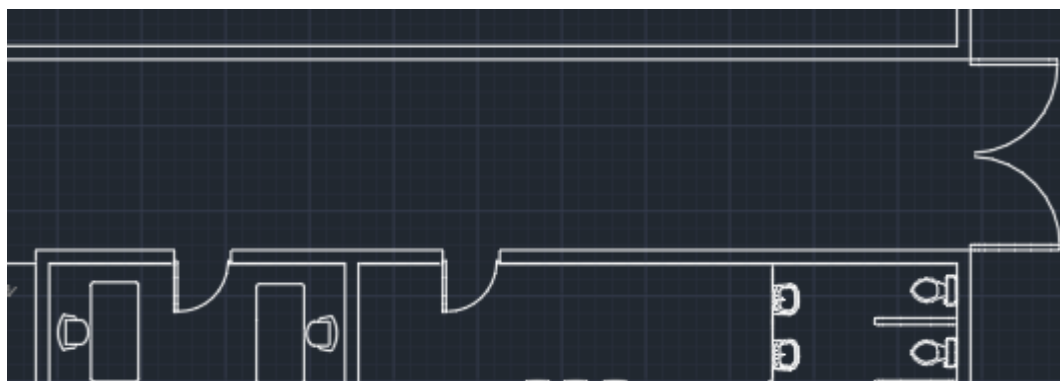


Gráfico N° 6.6.1.2.16 – Área administrativa.
Fuente: Creación propia.

Área de servicios.

El área de servicios será habilitada para que los trabajadores puedan realizar eventuales comidas, constara de un salón y cocina habilitado, ya que se encuentra prohibido comer o fumar en el espacio de proceso productivo.

Esta habitación proveerá a los trabajadores con muebles y útiles necesarios como mesones, sillas, utensilios de cocina, etc. El ambiente proveerá condiciones de higiene suficientemente ventilado e iluminado, los trabajadores podrán hacer uso de esta instalación luego de su trabajo diario una vez finalizada la jornada laboral.

El espacio destinado de estas instalaciones será proporcional al número de trabajadores que efectúen sus actividades en una misma jornada de trabajo.

Dimensiones:

- Ancho: 5,5 m.
- Largo: 13,5 m.
- Área: 74,25 m².

Área de playa interna de estacionamiento.

Espacio destinado a la ubicación de los vehículos del personal de la planta cuando los mismos dejen de estar en circulación, en nuestro caso el estacionamiento no tendrá ningún tipo de restricción para los trabajadores, y constara de una garita con seguridad para el cuidado de sus vehículos en la jornada de trabajo.

La playa de estacionamiento estará compuesta de estructuras metálicas con tela de sombra en su parte superior, su dimensión será equivalente al numero de trabajadores en planta.

- Ancho: 15 m.
- Largo: 25 m.
- Área: 375 m².

Área extendida: 323 m². Esta área se refiere a los espacio laterales de la misma, con espacios verdes y posible expansión de la playa considerando que haya un aumento de personal en el futuro.

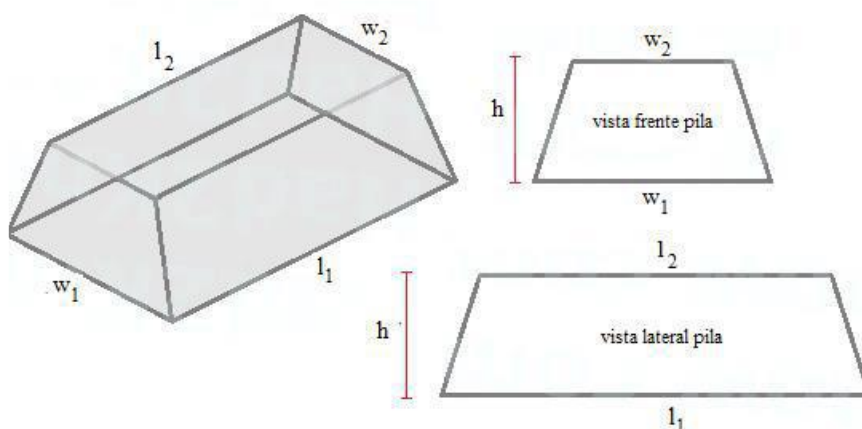
Área de depósito de bagazo para caldera.

El depósito de bagazo para calderas estará ubicado en la parte trasera de la industria a cielo abierto. El bagazo es desprendido después que pasa por el molino y a través de cintas transportadoras será dirigido hacia su depósito al aire libre, si bien esta forma de preservar el bagazo se ve afectada por contingencias climáticas como la lluvia, que aumenta su humedad y pierde eficiencia en la caldera, también tenemos la ventaja que este método es más economico y en días soleados pierde la humedad más rápido que si estuviese en un galpón. El bagazo es necesario para ser reutilizado en la caldera como combustible por su alto poder calorífico. A continuación se realizaran los cálculos para la llamada pila de bagazo (forma que se le da a la montaña de bagazo cuando se descarga al aire libre).

Molienda de caña:	80,43 tn/hs
Bagazo producido:	24,13 tn/hs
Consumo de bagazo en caldera:	17,19 tn/hs
Bagazo sobrante	6,94 tn/hs
Bagazo al día	166,50 tn/día
% del producido	29
Densidad de bagazo en pila	240 kg/m ³
Volumen a depositar	693,73 m ³ /día
Peso a depositar	166,50 Tn/día

Tabla N° 6.6.1.2.3 – Deposito de bagazo.
Fuente: Creación propia.

Con las toneladas calculadas a depositar por día, optamos por un área base de 25m*30m, y teniendo en cuenta una pila a cielo abierto realizamos los siguientes cálculos:



$$A1 = w1 \cdot l1 = 25 \times 30 = 750 \text{ m}^2$$

$$A2 = w2 \cdot l2 = 15 \times 18 = 270 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen de la pila (m}^3\text{): } Vp = [A1 + A2 + (A1 \cdot A2)^{1/2}] h / 3 =$$

$$Vp = [(360 + 144) + (360 \cdot 144)^{1/2}] 9 / 3 = 4655 \text{ m}^3$$

Con este volumen nos alcanza para almacenar bagazo por 7 días sin necesidad de retirarlo.



Gráfico N° 6.6.1.2.16 – Almacén de bagazo.
Fuente: web.

Área: 750 m²

Área expandida: 305 m², esta superficie permite la circulación de maquinaria para depositar el bagazo en su respectivo depósito a cielo abierto, como así también si en un futuro se aumenta la capacidad de producción, se deberá contar con una pila de bagazo mayor aumentando el área de depósito.

Área de baños y sanitarios.

Área relacionada a la higiene del proceso productivo. No deberá estar en contacto con el proceso productivo. Al mismo tiempo tampoco deberán estar conectados directamente en zonas cercanas a la cocina, laboratorio, ni área administrativa.

Como lo indican las normas de higiene y seguridad los baños estarán separados por sexos. Cada uno constituyera como mínimo de 1 inodoro a la turca o pedestal cada 20 personas, excediendo este número de personas se agregará 1 cada 25 personas, además, contará con lavatorios y duchas para higiene personal. El número de duchas corresponderá 1 cada 8 personas. También se colocará un espacio que será preparado para vestuario del personal.

La iluminación del área de baños y sanitarios deberá ser la apropiada como también su ventilación, para garantizar la higiene y seguridad del área, los lavatorios deberán estar constituidos de canillas para el lavado de manos, además de disponer medios higiénicos para el secado de las mismas.

En el espacio destinado a vestuario del personal se deberá ubicar armarios con casilleros para guardar ropa y artículos correspondientes al aseo personal.

- Ancho: 5.5
- Largo: 13.5
- Área: 74.25

Área de tanque de agua.

La función principal del tanque de agua es el almacenamiento cantidad suficiente de agua para satisfacer la demanda de la fábrica regulando la presión adecuada en el sistema de distribución dando un servicio eficiente.

Los tanques para este tipo de industrias están expuestos a exigentes normas de calidad, el tanque de agua abastecerá a diferentes áreas de la planta industrial es por ello que la capacidad será de 200 000 provisto de una bomba de accionamiento automático para mantener a disposición la disponibilidad de agua de almacenamiento en todo momento que sea necesario.

Se considera que el consumo de agua de una familia tipo es de 1000 litros diarios, por cada persona que se agregue se debe sumar 200 litros al día.

Medidas:

- Diámetro: 3.6 m
- Área: 10 m²

Área de espacios verdes y futura expansión.

Consideramos espacios verdes ya que en todo ingenio predomina la vegetación a los alrededores de la fábrica, y sumado a que este proyecto se diseñó para poder expandirse en un futuro.

Área: 1955 m², un 30% más que el área de la planta.

6.5 Determinación de espacios para cada área.

Para el emplazamiento de la planta, es necesario tener en cuenta las posibles fuentes de contaminación, así como la eficacia de cualquier medida que se adopte para proteger el producto. En particular, la planta se ubicará alejada de zonas expuestas a inundaciones, olores objetables, humos y polvos.

El siguiente cuadro muestra las áreas de cada departamento y equipos, como así también sus cantidades. Se considero áreas extendidas en los equipos y departamentos que lo requieran.

Tipo	Equipos y departamentos	Cantidad de personas	Cantidad de máquinas	Área(m ²)	Área extendida
D	Laboratorio agrícola y calidad de la materia prima	2	1	14	257,5
E	Bascula de pesaje de materia prima	1	2	135,5	0
D	Área de circulación de camiones	0	1	810	1863,31
E	Área descarga grúa hilo.	1	1	39	0
E	Mesa alimentadora de caña y lavado	1	1	22,5	341,96
E	Desfibrilador	0	1	2,34	
E	Molinos	0	1	11,2	
D	Almacén de cal	0	1	25	0
E	Encalado	1	1	28,26	1043,50
E	Tanque de clarificación	1	2	50	
E	Filtros al vacío	1	1	10,1	
E	Evaporadores	1	1	1,2	
E	Cristalizador	1	1	21,64	
E	Tanque de miel	0	1	15,89625	
E	Centrifugadora	1	1	2,7	
E	Hornos de secado	1	1	25,95	112
E	Depósito de cachaza	1	1	15,1976	
E	Sala de calderas	1	1	42	127
D	Salida de cenizas	0	1	0	0
E	Planta de tratamiento de agua	0	1	38,5	0
E	Fraccionamiento y paletizado	2	1	1,925	28,325
D	Depósito de insumos	1	1	24,75	0
D	Depósito de producto final	1	1	1584	210
D	Taller de mantenimiento	2	1	55	0
D	Laboratorio de planta	2	1	30,25	0
D	Área administrativa	5	1	74,25	52,38
D	Área de servicios	3	1	74,25	0
D	Playa interna de estacionamiento	0	1	406	323,3
D	Depósito de bagazo para caldera	1	1	375	305
D	Baños y sanitarios	0	1	74,25	0
E	Tanque de agua	0	1	10,1736	0
D	Espacios verdes	0		239,89	0
Total personas		31			
Cantidad de máquinas		21		474,08	1652,79
Cantidad de departamentos		12		3786,64	3011,49
Total (m ²)				8925,00	

Tabla N° 6.5.1 – Determinación del área de cada departamento.
Fuente: Creación propia.

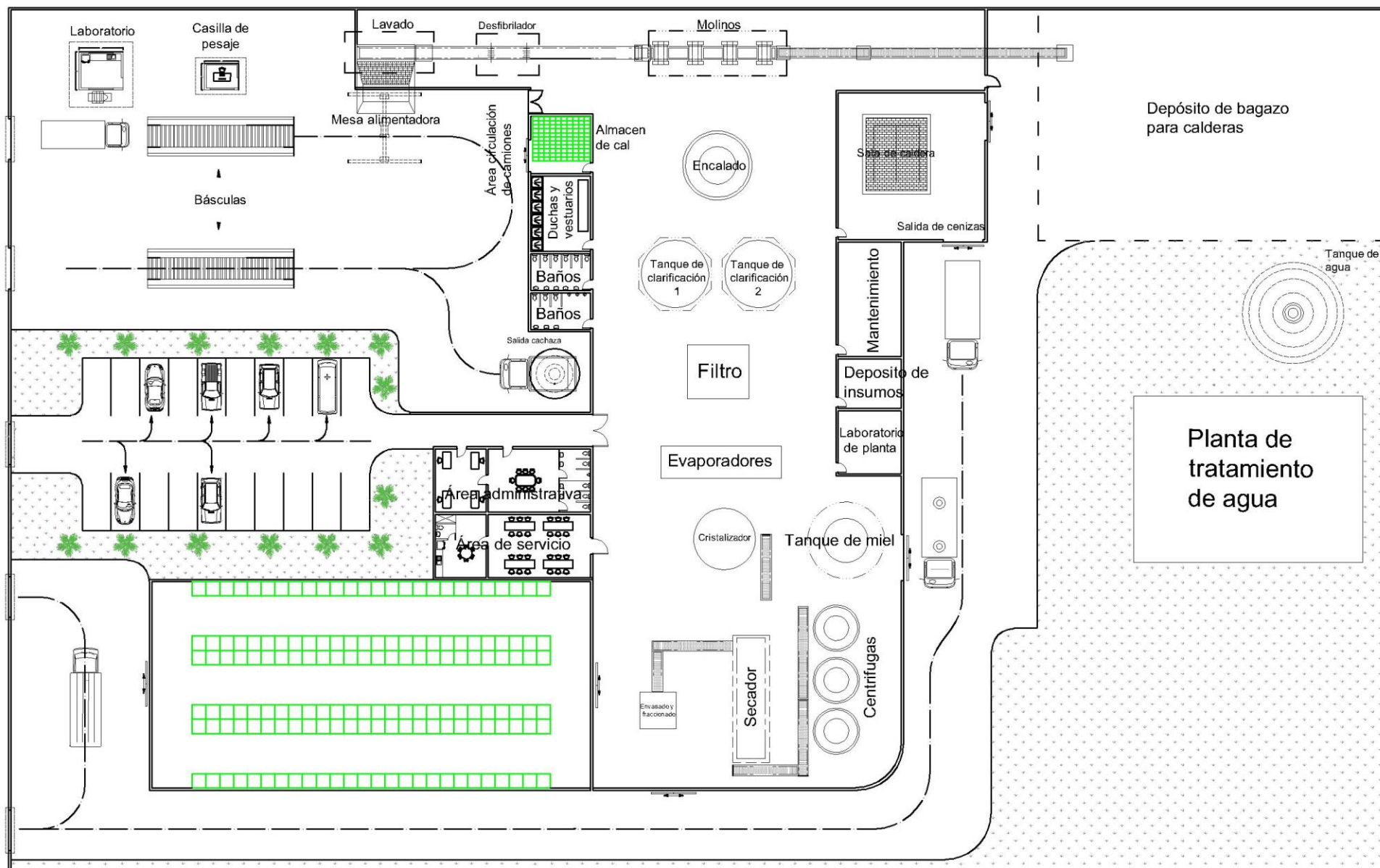
Estos datos están analizados en el punto anterior: “áreas de departamentos”

6.6 Determinación del tamaño del edificio.

Las medidas finales del área total necesaria para el ingenio son de 119 m de largo por 75 m de frente. Dentro de estas dimensiones se tuvo en cuenta espacio extra para futuras expansiones.

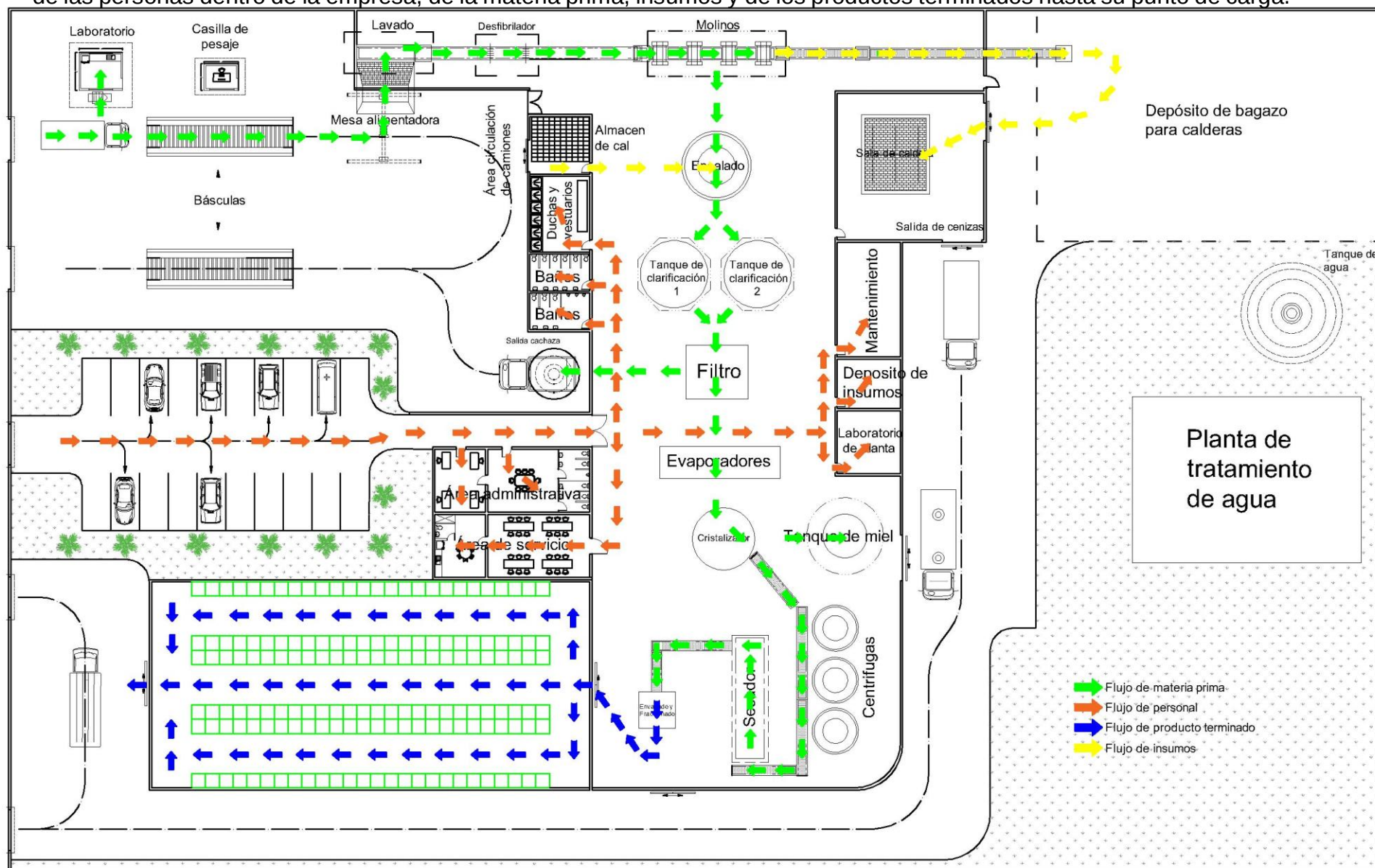
6.7 Distribución final de la planta.

El diseño definitivo de la planta obtenido fue el siguiente:



6.8 Diagrama de recorridos.

A continuación, se presenta el diagrama de recorridos para la empresa propuesta, en el mismo se distinguen el flujo de las personas dentro de la empresa, de la materia prima, insumos y de los productos terminados hasta su punto de carga.



6.9 Vista exterior.

Fachada frontal.





Fachada posterior.

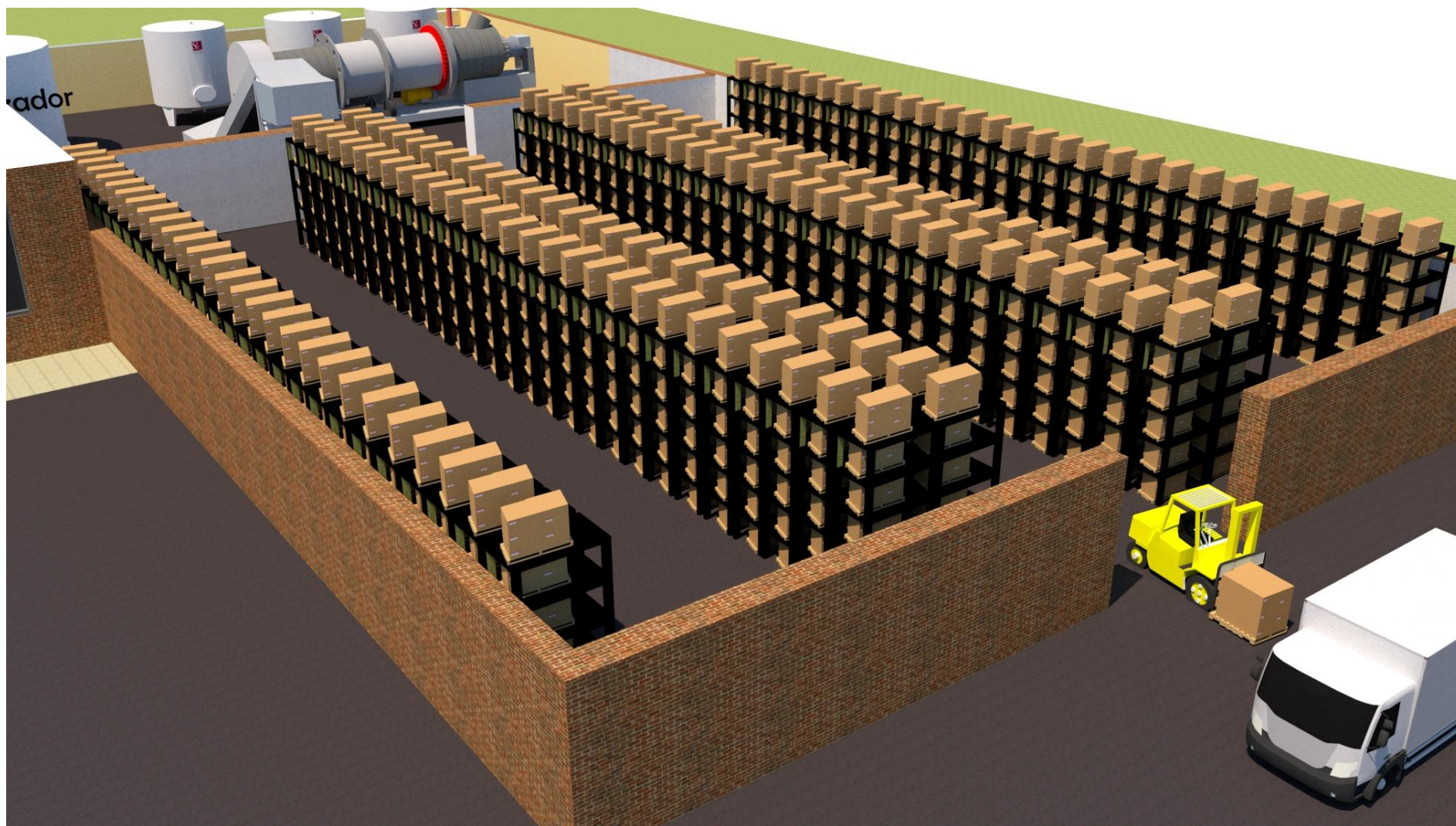


6.10 Vista interior.

Vista interna del proceso.



Vista interior de fraccionado y almacén.



CAPITULO 7.

ANALISIS DE LOCALIZACION.

7.1 Introducción.

El estudio de localización se orienta analizar las diferentes variables que determina el lugar donde finalmente se ubicara el proyecto, buscando en todo caso una mayor utilidad o una minimización de costos. Este estudio de localización comprende niveles progresivos de aproximación, que van desde una integración al medio nacional o regional (macro localización), hasta identificad una zona urbana o rural (micro localización), para finalmente determinar un sitio preciso. Para la gran mayoría de los proyectos, el estudio de su ubicación final tiene un alto grado de sensibilidad con respecto a los resultados financieros y socioeconómicos del mismo

7.2 Macro localización.

El fin del estudio de macro localización de la planta productora se considerará el territorio argentino, los estudios de macro localización mundial nos dieron como resultado que los principales proveedores de azúcar son Brasil, Australia, Tailandia, México y la India, si bien Argentina no es uno de los principales productores de azúcar consigue situarse entre los diez países exportadores de azúcar.

Las provincias que lideran la producción de azúcar en argentina son Tucumán, Jujuy y Salta.

Los ingenios azucareros argentinos son así llamadas las fábricas productoras de azúcar del país a partir de la caña de azúcar. Unos pocos de ellos, como el ingenio Ledesma, son productores de su propia caña, mientras que la mayoría compra a cañeros independientes. La mayor cantidad de ingenios azucareros argentinos están situados en la provincia de Tucumán, pero el ingenio mas grande de todos es Ledesma, ubicado den a la provincia de Jujuy.

A fin de realizar el estudio de macro localización de la planta productora se analizará el territorio argentino haciendo énfasis en la región de Tucumán, Jujuy y Salta como zonas primordiales donde crece la caña de azúcar, no se descartan localizaciones en provincias aledañas donde ya funcionan algunas productoras.

Los ingenios mas importantes de cada provincia son:

- Tucumán:
 - Aguilares.
 - Bella vista.
 - Concepción.

- Cruz alta.
- La corona.
- La florida.
- La fronterita.
- La providencia.
- La trinidad.
- Leales.
- Marapa.
- Ñuñorco.
- San juan.
- Santa bárbara.
- Santa rosa.
- Jujuy:
 - La esperanza.
 - Ingenio Ledesma.
- Salta:
 - San Martin del tabacal.

Factores considerados para la macro localización.

En efecto, la decisión de localización de un proyecto tiene repercusiones de orden económico y social de largo plazo, por lo tanto, su estudio supone un análisis integrado con las otras variables del proyecto, tales como:

Materia prima disponible y proximidad con proveedores.

Cómo se ha mencionado anteriormente los productores se ubican en el norte de argentino Dentro de esta región, las provincias que se distinguen por su área productora son Tucumán, Jujuy y Salta, diferenciándose a Tucumán por su cantidad de plantaciones de cañeros independientes y por sus rendimientos.

Provincia	Superficie (ha)	%
Tucumán	273.737	73,00
Jujuy	63.158	16,80
Salta	34.934	9,29
Santa Fe	2.917	0,78
Misiones	1.477	0,39
Total	376.223	100

Cuadro 2: Superficie plantada con caña de azúcar en Argentina por provincias (ha). Zafra 2018.

Tabla N° 7.2.1 – Superficies plantadas.
Fuente: CAA.

Localización de la producción.

A fin de realizar el estudio de macrolocalización de la planta productora se analizará el territorio argentino, haciendo énfasis en la región del noroeste Argentino, únicos lugares del país donde crece y es procesada la caña de azúcar. Al instalar la planta en Argentina surgen beneficios cómo es el gran desarrollo del mercado logístico y el incremento del consumo local.

En la República Argentina, la caña de azúcar se aclimato especialmente en las provincias de Tucumán, salta, Jujuy y en menor medida Santa Fe, Formosa y Misiones donde existen numerosas plantaciones de importantes ingenios (existen 23 ingenios de producción). En sus orígenes la caña de azúcar comenzó en Tucumán en forma muy incipiente con los jesuitas en el siglo XVII. La caña de azúcar en el NOA es un cultivo de fuerte identidad cultural y una producción clave para la economía de estas provincias.



Tabla N° 7.2.2 – Mapa superficies plantadas.
Fuente: CAA.

Disponibilidad de mano de obra.

El Instituto Nacional de Estadística y Censos dio a conocer los datos oficiales del desempleo en todo el país, que alcanzó el 10.4%. Pero también detalló los índices por regiones.

En ese sentido se midió el conglomerado Jujuy-Palpalá que arrojó que el porcentaje de desempleo es mayor a la media nacional.

En Jujuy la tasa alcanza el 11.4%, la más alta del noroeste, superando al conglomerado Gran Tucumán-Tafi Viejo que alcanzó el 10.6% y a Salta que tiene un 9.9% de desocupación, los datos obtenidos corresponden al primer trimestre de 2019. A nivel nacional es el quinto conglomerado con más desocupación, detrás de Ushuaia con 13%; Rawson con 12,3%; Gran Buenos Aires con 12,3% y Gran Rosario con 11,7%.

Cuadro 3.8 Población de referencia del área cubierta por la EPH (en miles). Total 31 aglomerados urbanos. Primer trimestre de 2019

Área geográfica	Población (en miles) ⁽¹⁾					
	Total	Económicamente activa	Ocupada	Desocupada	Ocupada demandante de empleo	Subocupada
Total 31 aglomerados urbanos	28.261	13.285	11.947	1.338	2.322	1.562
Aglomerados del interior	13.057	5.878	5.364	514	1.018	648
Regiones						
Gran Buenos Aires	15.203	7.408	6.583	825	1.304	914
Ciudad Autónoma de Buenos Aires ⁽²⁾	2.996	1.665	1.545	120	283	159
Partidos del Gran Buenos Aires ⁽²⁾	12.207	5.743	5.038	705	1.021	755
Cuyo	1.774	794	746	49	173	96
Gran Mendoza ⁽³⁾	1.014	473	433	40	115	62
Gran San Juan ⁽³⁾	529	217	210	7	48	29
Gran San Luis ^{(3) (4)}	231	104	102	2	10	5
Noreste	1.401	550	525	25	56	46
Corrientes ⁽³⁾	376	161	150	11	21	18
Formosa ⁽³⁾	249	87	84	4	7	5
Gran Resistencia ⁽³⁾	411	140	138	2	3	3
Posadas ⁽³⁾	366	162	154	8	25	20
Noroeste	2.694	1.206	1.091	115	248	150
Gran Catamarca ⁽³⁾	219	99	90	9	18	9
Gran Tucumán-Tafi Viejo ⁽³⁾	892	396	354	42	84	59
Jujuy-Palpalá ⁽³⁾	342	158	140	18	37	25
La Rioja ⁽³⁾	217	99	92	7	18	10
Salta ⁽³⁾	626	286	258	28	72	39
Santiago del Estero-La Banda ⁽³⁾	397	169	158	11	20	9

Tabla N° 7.2.3 – Tasa de desempleo según región.
Fuente: Página de la presidencia de la Nación.

Costo de transporte.

Con lo que respecta al transporte en el estudio de estas localizaciones tanto Jujuy, Tucumán y Salta disponen del movimiento de cargas de forma terrestre mediante las cuales se trasladan insumos, materias primas y productos terminados de un punto a otro según una planificación demandada.

El servicio de distribución, logística, gestión de distribución, entre otros es una pieza importante en el proceso económico de producción de azúcar debido a que va a incrementar o disminuir la eficiencia.

Este resultado se reflejará en el nivel de competitividad y servicio de nuestro proyecto de producción de azúcar.

Índice de calidad de vida ICV.

Este índice informa cuan bien viven las personas según su lugar de residencia. Es un parámetro que combina variables físicas medioambientales y socioeconómicas.

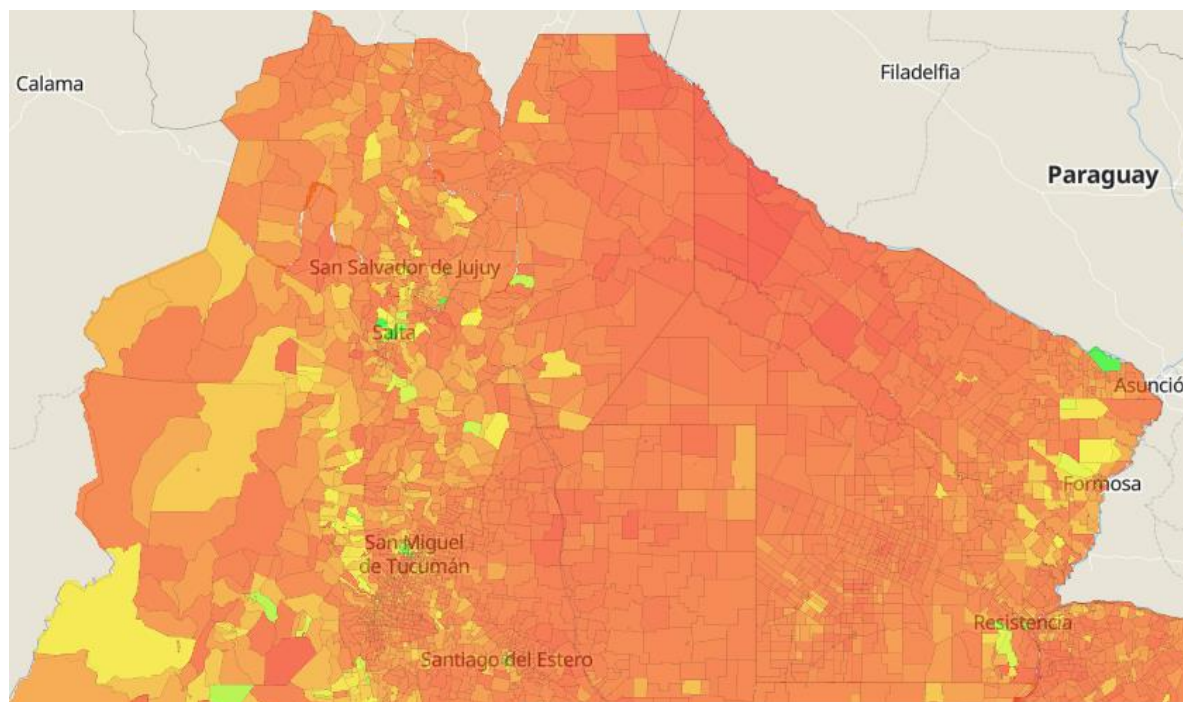


Grafico N° 7.2.4.1 – Mapa ICV.
Fuente: <https://icv.conicet.gov.ar/>

Según el color que se presenta en cada región demuestra la calidad de vida. En rojo es el de peor calidad de vida; en ocre y verde claro, situaciones intermedias y en verde oscuro, con mejor calidad de vida. Estos datos se utilizarán como factores para el estudio de la macrolocalización.

Disponibilidad de los servicios básicos.

Se deben revisar los servicios públicos y privados que se ofrecen en la zona, en virtud de que las plantas manufactureras requieren usualmente de un suministro importante de agua y fuentes de energía.

Los servicios que requiere una industria son:

- Energía eléctrica.

- Teléfono e internet.
- Recolección de basura.
- Gas.
- Seguridad.
- Agua.
- Limpieza del lugar.

Cabe destacar que en todos los parques industriales a considerar estos servicios están presentes con niveles de suministro industriales.

Beneficios impositivos.

- Beneficios impositivos de Tucumán.

El Gobierno reglamentó las formalidades, plazos y demás condiciones que deberán observar micro, pequeñas y medianas empresas para acceder a los beneficios impositivos consistentes en un pago a cuenta de 10% del Impuesto a las Ganancias. Esto es por las inversiones productivas que realicen entre el 1º de julio de 2016 y el 31 de diciembre de 2018, y/o la conversión de los créditos fiscales vinculados con dichas inversiones en un bono intransferible utilizable para la cancelación de tributos nacionales, incluidos los aduaneros.

- Beneficios impositivos de Jujuy.

en el caso del impuesto sobre los ingresos brutos: una reducción de alícuota a aquellos sujetos que desarrollen las actividades comprendidas en el inciso c- clanae-2010 “industria manufacturera”, entendiéndose como tal a la transformación física y química de materiales y componentes en productos nuevos, ya sea que el trabajo se efectúe con máquinas o a mano, en la fábrica o en el domicilio, o que los productos se vendan al por mayor o al por menor. abarcando también el reciclamiento de desechos. la reducción de la alícuota será conforme el siguiente esquema:

	Empresas Existentes	Empresas Nuevas	
		Bienes Nuevos	Bienes Existentes
Porcentaje de reducción de la alícuota que le corresponde tributar:	60%	80%	40%
Plazo del beneficio hasta:	5 años	10 años	10 años
Cuando los beneficiarios se relocalicen en los agrupamientos industriales y de servicios creados o por crearse en el marco de la Ley 5670, los porcentajes de reducción de alícuota se incrementarán en un 20%			

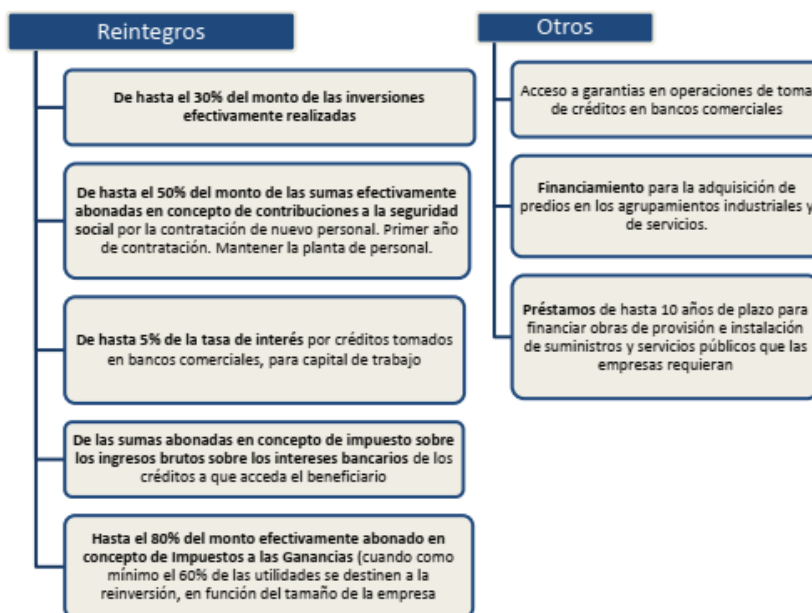
Tabla N° 7.2.4 – Datos de beneficios impositivos.
Fuente: Web.

En el caso del IMPUESTO INMOBILIARIO: exención que alcanzará al/los inmuebles/s afectado/s o destinado/s en su totalidad a la actividad que se promueve y que pertenezcan en

propiedad o les hayan sido concedidos en uso o usufructo, mediante una presentación en carácter de declaración jurada por parte del beneficiario en la cual se exponga el destino del inmueble. La exención comenzará a regir a partir de la puesta en marcha del proyecto.

En el caso del IMPUESTO DE SELLOS: exención del impuesto originado por todos los actos, contratos y operaciones de carácter oneroso que realicen en la provincia, como consecuencia directa o inmediata de la actividad promovida en la parte a cargo de la empresa acogida, incluyendo las tramitaciones de escrituras, transferencias de dominio o inscripción de los inmuebles afectados, durante el goce de los beneficios.

Asimismo, el Régimen dispone (art. 9° de la ley 5922) otro tipo de beneficios promocionales, los cuales se diagraman de la siguiente manera:



Los reintegros podrán hacerse en dinero en efectivo y/o mediante la entrega de Certificados de Crédito Fiscal, dispuestos por ley 6081 los cuales podrán ser transferibles por única vez y ser aplicados al pago de obligaciones tributarias con el Estado Provincial.

- Beneficios impositivos de Salta.

La alícuota actual del 17 % de aportes patronales se elevará de manera gradual hasta llegar a un 19,5 % en 2022.

El decreto 814, de 2001, establece que las empresas pueden descontar aportes patronales como pago a cuenta del IVA, las empresas salteñas aun pueden descontar el pago a cuenta con este sistema un promedio del 10 por ciento.

Método de factores ponderados para la macro localización.

Con este método nos permite determinar una relación de factores relevantes asignando un peso a cada factor para reflejar su importancia relativa para los objetivos de nuestra empresa. Se realiza multiplicando la puntuación por el peso de cada factor y calcular el total de cada localización y se procederá a elegir el lugar de máxima puntuación.

Se decidió usar esta técnica de instalación de planta ya que es una de las más utilizadas para la localización de industrias.

Como resultado de este análisis de factores ponderados obtuvimos la provincia de Tucumán, por el peso que posee la disponibilidad de materia prima y proximidad de proveedores, esta provincia se diferencia de las otras por la abundancia de cañeros independientes en la zona.

PESO	FACTOR	JUJUY		TUCUMAN		SALTA	
		PONDERACION	CALIFICACION	PONDERACION	CALIFICACION	PONDERACION	CALIFICACION
0,25	Materia prima disponible y proximidad con proveedores	2	8	2,5	10	1,75	7
0,25	Tasa de desempleo	2,25	9	2	8	1,75	7
0,15	Costo de transporte	1,2	8	1,2	8	1,2	8
0,05	Disponibilidad de servicios basicos	0,35	7	0,35	7	0,35	7
0,15	Localizacion de produccion	1,2	8	1,35	9	1,05	7
0,05	indice de calidad de vida	0,35	7	0,35	7	0,4	8
0,1	Beneficios impositivos	0,8	8	0,7	7	0,8	8
1	TOTAL	8,15		8,45		7,3	

Tabla N° 7.2.5 – Factores ponderados macrolocalizacion.
Fuente: Creación propia.

7.3 Micro localización.

Una vez obtenida la macro localización, la cantidad de lugares para ubicar la producción de azúcar a partir de la caña de azúcar queda reducida a los límites de la provincia de Tucumán. En el desarrollo de la micro localización se realizará un análisis con mayor profundidad de todos los municipios de Tucumán, seleccionando únicamente aquellos que cuentan con un parque industrial instalado con el fin de simplificar el estudio y asegurar los servicios básicos, infraestructura y equipamiento necesario como también los beneficios impositivos, logísticos y nivel de servicio ofrecido.

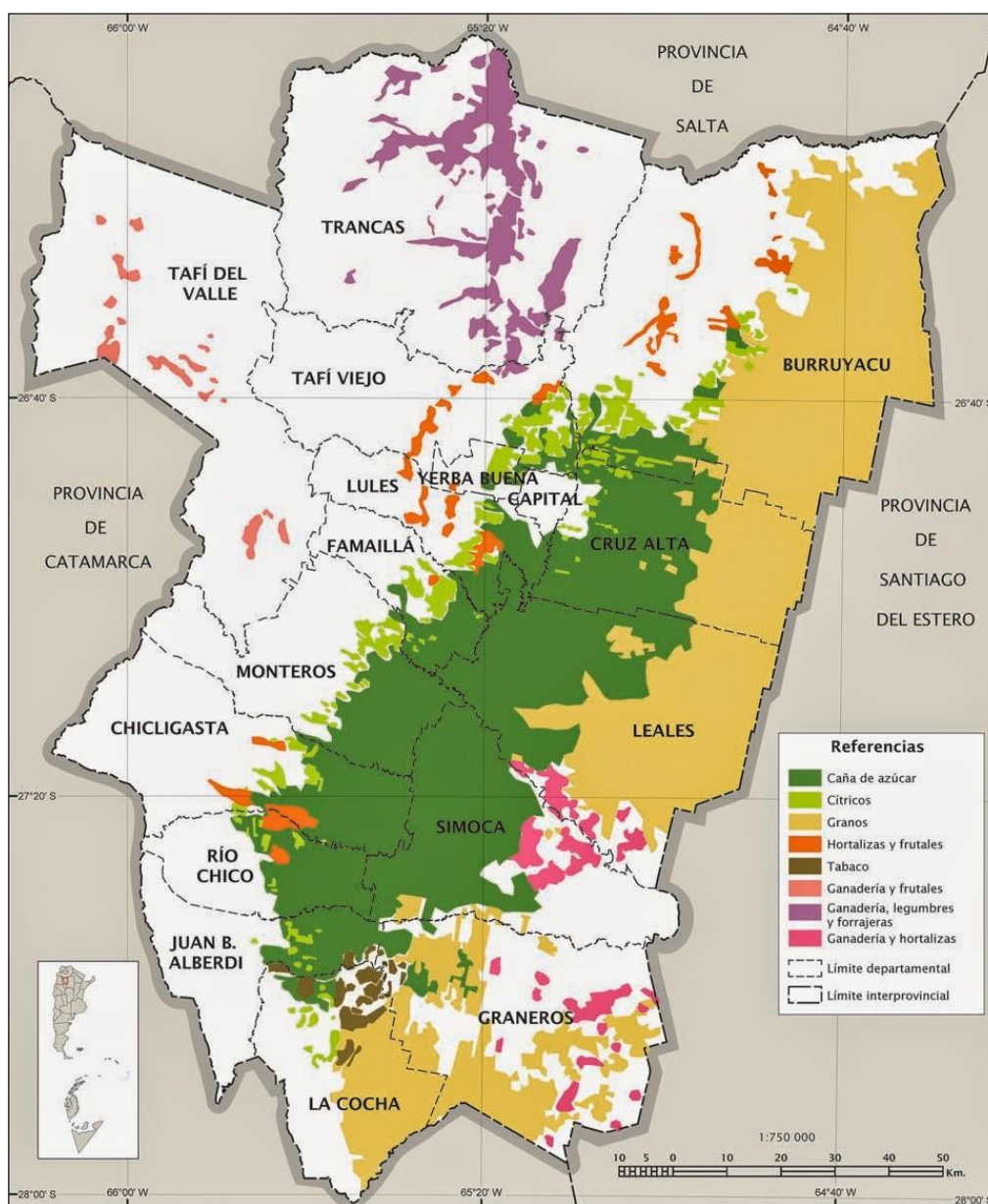


Grafico N° 7.4.1 – Determinación de plantación de caña de azúcar.
Fuente: <http://mitucuman.blogspot.com/2012/09/tucuman-productivo-i.html>

Nombre	Municipio	Carácter	Superficie Total	Disponibilidad de Lotes	Superficie total de lotes a la venta	Infraestructura y equipamientos
Parque industrial Tucuman	San Miguel de Tucuman	Publico	49 Has	Si	20 Has	Agua Corriente: sí. Desagües Industriales: no. Cloacas: no. Desagües Pluviales: sí. Alumbrado Público: sí. Gas: sí. Comunicaciones: sí. Energía Eléctrica: sí. Cerco: Perimetral. Caminos Internos: Pavimentados con condiciones establecidas para el tránsito de camiones de gran porte.
San Isidro de Lules	San Isidro de Lules	Publico	4 Has	No	xxx	xxx
Kanamico	San Isidro de Lules	Privado	5 Has	Si	2 Has	Seguridad privada. Áreas de uso común. Red vial interna. Energía eléctrica. Red de agua interna. Red de iluminación interna. Forestación y parquización.

Tabla N° 7.3.8.1 – Parques industriales en Tucuman.
Fuente: Creación propia.

Factores de micro localización

A continuación, se detallarán los factores a tener en cuenta para la aplicación del método de factores ponderados. Con este método se podrá seleccionar parque industrial más conveniente.

Disponibilidad de superficie.

Según los registros se califica para cada parque si tiene o no y cuántas hectáreas de terreno disponible para la construcción de la planta, si bien el predio que se necesita para este proyecto no es considerable, hay algunos parques que no dispondrán de superficie suficiente disponible.

En la tabla 7.3.8.1 se muestran las diferentes características de los parques industriales.

Proximidad de materia prima.

La cartografía digital obtenida permitió observar la distribución del cultivo en la provincia a nivel departamental.

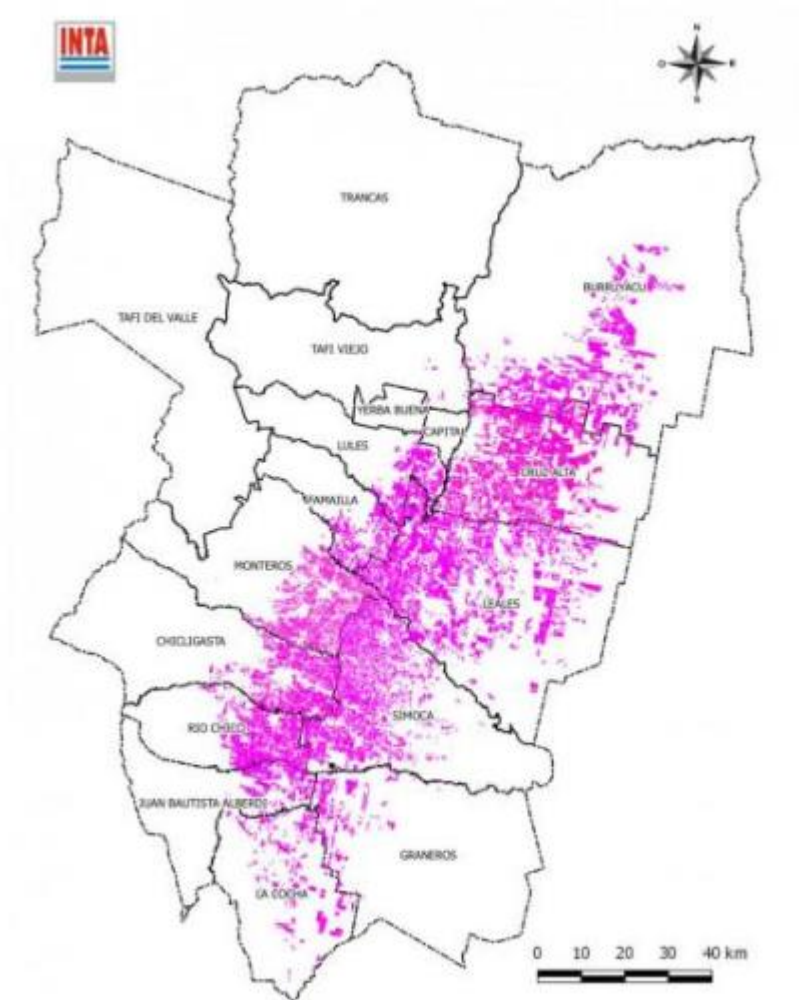


Gráfico N° 7.4.1.1 – Superficie plantada con caña de azúcar en la provincia de Tucumán (2018). datos obtenidos a través del procesamiento de imágenes satelitales.

El cultivo de azúcar se concentra en la franja este del pedemonte de las sierras del Aconquija. En las mismas se presenta un clima subtropical con estación seca y abundantes lluvias en verano.

Se trata de un cultivo perenne cuya zafra se concentra entre los meses de mayo a octubre.

En 2017 se destinaron 270 mil hectáreas a la caña de azúcar. Para 2018 la estación experimental agropecuaria Famaillá estimo que la superficie a cosechar sera de 274 mil hectáreas.

Las principales áreas cultivadas se ubican en los siguientes departamentos:

Departamento	Superficie (ha)	%
Leales	54.380	19,87
Cruz Alta	47.846	17,48
Simoca	39.780	14,53
Burrucú	31.661	11,57
Monteros	23.821	8,70
Chicligasta	17.034	6,22
Río Chico	15.389	5,62
La Cocha	10.770	3,93
Famaillá	10.119	3,70
Lules	9.104	3,33
Alberdi	6.783	2,48
Graneros	6.540	2,39
Tafí Viejo	362	0,13
Yerba Buena	105	0,04
San Miguel de Tucumán	43	0,02
Total	273.737	100%

Tabla N° 7.3.1 – Principales áreas cultivadas.
Fuente: CAA.

Los ingenios se encuentran en cercanías a la zona de producción debido a que la caña debe ser procesada después de la cosecha para no perder contenido de sacarosa.

En los departamentos de Monteros y Simoca se concentran los pequeños productores de la provincia. En el departamento de Lules se encuentra la papelera Tucumán que elabora papel a partir del bagazo.

En las últimas dos décadas, la cantidad de cañeros cayó a menos de la mitad. La estructura es heterogénea con minifundistas, independientes (medianos a grandes) e ingenios integrados.

Según el censo nacional agropecuario de 2002, había 5364 explotaciones: el 64% con hasta 10 hectáreas y el 8% de superficie.

La industria tucumana tiene 15 ingenios de 23 en existencia. El 50% de la superficie de caña de azúcar pertenece a los ingenios. A su vez, integrado a los ingenios se registran 12 destilerías de alcohol y 8 establecimientos de bioetanol.

El grupo Luque que opera los ingenios Concepción y Marapa, elabora el 26% de la azúcar tucumana (18% del país). Luego se ubica José Minetti que posee los ingenios Famaillá y Bella Vista que producen el 13% del azúcar (9% del país). Le siguen el grupo Colombres (3 ingenios), Arcor (1 ingenio) y Compañía Azucarera los Balcanes (2 Ingenios), con 12%, 11% y 10%, respectivamente. De este modo, cinco grupos concentran tres cuartos del total.

Disponibilidad de mano de obra.

El complejo azucarero tiene una importante capacidad de movilización de empleo. Según la provincia, la cadena de valor genera 20.000 puestos de trabajo directos e indirectos.

Las transformaciones en el proceso productivo, fundamentalmente la mecanización integral de la cosecha, resultaron en una disminución del empleo demandado en las últimas décadas.

Asimismo, se redujo el empleo permanente y se extendió la tercerización a través de contratistas que aportan mano de obra. El trabajo golondrina actualmente se restringe a la demanda de cañeros independientes minifundistas.

A nivel nacional, en el tercer trimestre de 2017, la industria exhibía 15.585 puestos de trabajo registrado.

Políticas públicas.

Ley de Biocombustibles: estableció un corte obligatorio de bioetanol en la nafta y beneficios impositivos. En marzo de 2016 se amplió el corte de bioetanol en las naftas del 10% al 12%. El precio de adquisición por parte de las refinerías es establecido por el Ministerio de Energía y Minería: en noviembre de 2017 se efectuó un cambio en la fórmula del precio.

Mesa Sucroalcoholera: se creó en abril de 2016 con el objetivo de lograr una distribución equitativa de los beneficios del bioetanol, así como también transparentar todos los eslabones de la cadena.

Programa para incrementar la Competitividad del Sector Azucarero del NOA (PROICSA): se orienta a la transformación y diversificación productiva. Brinda servicios y ofrece financiación.

Política arancelaria para importación de azúcar: el sector fue excluido de la Unión Aduanera del Mercosur. Existe un arancel fijo del 20% más un arancel móvil específico en función de las cotizaciones del azúcar blanco en la Bolsa de Londres. El arancel intrazona equivale al 90% del Arancel Externo Común (AEC).

Exportaciones: a través del Decreto 133/2015 se eliminaron los derechos de exportación que eran del 5%. Por Decreto 1341/2016 los reintegros se elevaron de 4,05% a 5,00%.

Maquila: regulada en la ley 25.113, define que el cañero recibe azúcar en pago de la materia prima (aproximadamente 58% del azúcar obtenido).

Provinciales.

Instituto de Promoción del Azúcar y Alcohol de Tucumán (IPAAT): creado por ley 8.573 de 2013, establece medidas tendientes a proveer el abastecimiento del mercado interno nacional de azúcar y alcohol; y el reparto equitativo del valor agregado entre los actores.

Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC): realiza investigaciones y provee asistencia técnica.

Posibles localizaciones en parques industriales de Tucumán.

- Parque industrial Tucumán: Localizado en autopista de circunvalación, ruta nacional N° 9, Km 1294.
- Parque industrial San Isidro de Lules: localizado en sobre ruta provincial 301, km 18 de la ciudad de San Isidro de Lules, cuenta con 4.6 ha, con administración público-privada.
- Parque industrial Kanamico: situado en Lules a la altura de ruta provincial N° 301 km 15.
- Proyecto de parque Logístico Tucumán: Avenida circunvalación km 2.

Beneficios.

Cada parque tiene registrado los beneficios que otorga al instalarse en su predio, de modo que aquellos que tienen más beneficios tendrán mayor puntaje. Actualmente las prioridades para adjudicar parcelas a los interesados en instalar industrias en los Parques Industriales, Oficiales y Mixtos, las empresas instaladas en dichos parques gozarán de exención impositiva de todos los impuestos provinciales relacionados con la ejecución y funcionamiento del proyecto por el término de cinco años a partir de la fecha de adjudicación de la parcela de radicación.

Resumiendo, los beneficios que el proyecto obtendría al instalarse en uno de los parques industriales provinciales serán:

- Acceso a servicios e infraestructura.
- Prioridad para adjudicar parcela debido al sector industrial azucarero.
- Exención impositiva.

Desarrollo del parque industrial.

Este factor analiza si hay empresas en cada parque, cuántas, y si hay posibles competencia o empresas que puedan beneficiar al proyecto. Ya que si se está solo

En un parque, por posibles reclamos e inconvenientes que puedan surgir, no se tendrá apoyo de empresas vecinas.

Método de los factores ponderados. Micro localización.

Analizando las posibles localizaciones con el método de los factores ponderados el parque industrial Tucumán fue el que obtuvo el puntaje final más elevado y se debe en gran parte a la gran superficie disponible que posee, por situarse en una ruta nacional de fácil acceso, presentar una elevada actividad comercial e industrial en comparación con el su antagonista ya que se encuentra en etapa de crecimiento y contar con un elevado porcentaje de la población provincial comparado con el parque industrial Kanamico ubicado en la localidad de San Isidro de Lules.

PESO	FACTOR	Parque industrial Tucuman		San isidro de Lules		Kanamico	
		PONDERACION	CALIFICACION	PONDERACION	CALIFICACION	PONDERACION	CALIFICACION
0,25	Disponibilidad de mano de obra	2	8	x	x	1,75	7
0,2	Distancia a Proveedores y mercado	1,8	9	x	x	1,8	9
0,25	Desarrollo del parque industrial	2,25	9	x	x	2	8
0,2	Disponibilidad de superficie	1,8	9	x	x	1,4	7
0,1	Beneficios	0,8	8	x	x	0,8	8
1	TOTAL	8,65		0		7,75	

Tabla N° 7.3.2 – Factores ponderados micro localización.
Fuente: Creación propia.

San Miguel de Tucumán.

La Provincia de Tucumán es una de las 23 provincias que hay en la República Argentina. A su vez, es uno de los 24 estados autogobernados o jurisdicciones de primer orden que conforman el país, y uno de los 24 distritos electorales legislativos nacionales.

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 km² es la segunda jurisdicción de primer orden menos extensa, por detrás de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).

Fue escenario del Congreso de Tucumán entre los años 1816 y 1820 que, entre otras cosas, declaró la Independencia de las Provincias Unidas del Sud (primer nombre oficial del Estado soberano llamado Argentina) respecto a España y cualquier otro poder extranjero, el 9 de julio de 1816. Es la provincia de menor superficie de la Argentina y la de mayor densidad de población del país. Tucumán fue sede de los festejos del Bicentenario por los 200 años de la Declaración de independencia de la Argentina.



Gráfico N° 7.3.3 – Accesos a la provincia de Tucumán.
Fuente: Creación propia.

Mano de obra disponible.

Con el fin de conocer el nivel de mano de obra disponible o laboralmente activa se extrajo la cantidad de habitantes de la localidad de San Miguel de Tucumán, este estudio nos dio como resultado una población de 548 866 habitantes, como es la capital es la zona con mayor porcentaje de población de todos los municipios que conforman la provincia de Tucumán.

Distancia a proveedores y al mercado.

En consecuencia, con la distancia a proveedores de caña de azúcar no es relevante ya que los mercados de caña se sitúan a lo largo de la provincia de Tucumán y en zonas aledañas a la capital. Como dato relevante el parque industrial se encuentra a minutos de la Ruta Nacional N° 9. Esta ruta es de suma importancia ya que se localiza a lo largo de toda la provincia, actuando como conector con las provincias vecinas, también se puede tomar como un beneficio para el transporte para acceder a los mercados.

Ubicación de la planta.

La planta de producción de azúcar de mesa común tipo A estará situada en el parque industrial Tucumán que es un complejo de 49 hectáreas ubicado en San Miguel de Tucumán,

próximo a Ruta Nacional N° 9. Se destaca en el lugar un entorno industrial de alta calidad que nos asegura la disponibilidad de insumos industriales, energéticos y de recursos humanos.

Este parque industrial se encuentra inscripto en RENPI (Reg. Nacional de Parques Industriales) del Ministerio de Producción de la Nación, servicios comunes compartidos, en la actualidad dispone de 4 lotes en venta de aproximadamente 5 hectáreas cada uno.

Infraestructura y Equipamientos: El PIT cuenta con la totalidad de los servicios necesarios para el desarrollo productivo, 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 NOA, Bolivia y Chile.

El Parque se encuentra inscripto en el Registro Nacional de Parques Industriales (RENPI). Actualmente, se encuentra en una tercera etapa de expansión, que incorporará 7 hectáreas más a las 42 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.



Gráfico N° 7.3.4 – Parque industrial Tucumán.
Fuente: Google maps.



Gráfico N° 7.3.5 – Parque industrial Tucumán.
Fuente: Web parque industrial Tucumán.



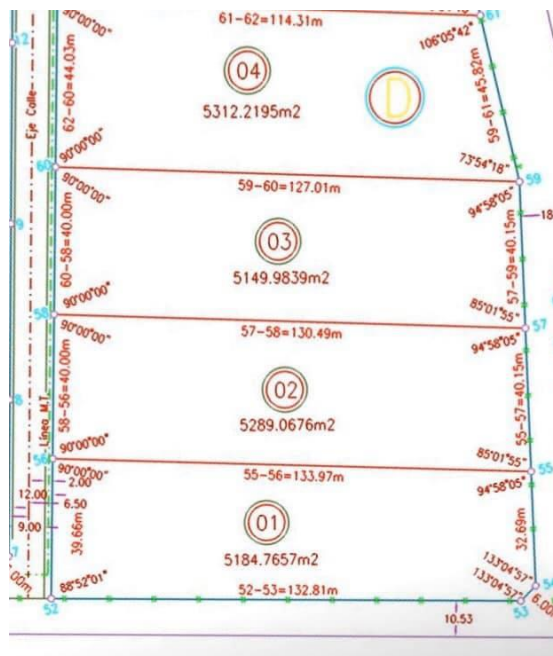


Gráfico N° 7.3.6 – Parcelas del parque industrial Tucumán
Fuente: Web parque industrial Tucumán.

Servicios Disponibles.

- Agua Corriente: sí.
- Desagües Industriales: no.
- Cloacas: no.
- Desagües Pluviales: sí.
- Alumbrado Público: sí.
- Gas: sí.
- Comunicaciones: sí.
- Energía Eléctrica: sí.
- Cerco: Perimetral.
- Caminos Internos: Pavimentados con condiciones establecidas para el tránsito de camiones de gran porte.

Datos generales.

- Iniciativa, promoción y gestión: D4 SA – HELPA SA -TIUN SA.
- Ente Administrador: Consorcio de Administración del PIT.
- Contacto: Carlos Rojo, Asesor y responsable del Área de Parques Industriales y Polos Tecnológicos (APIPT) dependiente de la Subsecretaría de Industria.
- Teléfono: (0381) 4530624/0651.
- Ubicación: Av. Circunvalación RN N° 9 Km. 1492 (4000) – San Miguel de Tucumán – Tucumán.

- Año de Creación: 2008.
- Superficie en Has.: 49 Hectáreas.
- Reglamento Interno: Si.
- Tipo de Acceso: Compra o alquiler de terrenos y lotes.

Distancia a:

- Principal Centro Urbano: 15 minutos de San Miguel de Tucumán en automóvil.
- Aeropuerto: 7 minutos por ruta del Aeropuerto Internacional Benjamín Matienzo.
- Beneficios Otorgados: Beneficios impositivos, estabilidad fiscal, reintegro de inversiones y prioridad en licitaciones del Estado provincial, según establece la Ley Provincial N° 7886.

Ubicación geográfica.

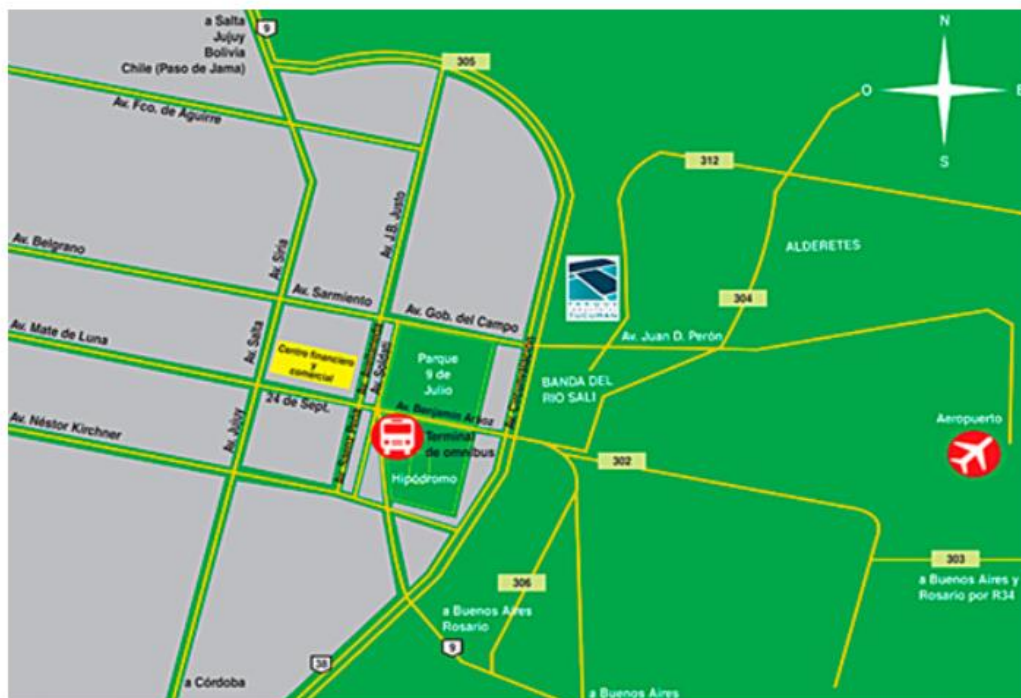


Gráfico N° 7.3.7 – Ubicación del parque industrial Tucumán.
Fuente: Web parque industrial Tucumán.

Mapa del parque.



Gráfico N° 7.3.8 – Parque industrial Tucumán.
Fuente: Web parque industrial Tucumán.

7.4 Conclusión de localización.

La planta industrial luego de un análisis de macro localización y micro localización se situará en la provincia de Tucumán precisamente en el “Parque Industrial Tucumán” ubicado a orillas de la ruta Nacional N°9.

Esta zona fue elegida después de realizar un estudio de factores ponderados, la cual fue la que nos dio una mayor ponderación con las exigencias propuestas con nuestro proyecto.

Los beneficios de estar situados en este lugar es que contamos con los servicios básicos necesarios para la operación correcta de nuestra planta además de beneficios económicos y empresariales anteriormente mencionados. El parque industrial posee fáciles accesos para nuestros futuros proveedores como también el lugar esta estratégicamente ubicado para ofrecer nuestro producto a los mercados potenciales.

CAPITULO 8.

ESTUDIO ORGANIZACIONAL.

En este capítulo se analizará cuál es el tipo de sociedad más idóneo para el contexto descripto, así mismo, se revisarán las normas legales y los tributos a los cuales está sujeta el funcionamiento de la empresa. A continuación, se determinarán todas las obligaciones en las que se deberá incurrir tanto a nivel nacional como provincial para poder realizar el proyecto dentro del marco legal.

8.1 Aspectos Organizacionales.

A continuación, se estudiará la organización interna de la empresa, así como los requerimientos de personal como también el grado de conocimiento necesario para cumplir con cada puesto de trabajo. Es imprescindible que cada empresa tenga esto bien delimitado para que no se dé lugar a confusiones o atribuciones no correspondidas.

8.2 Constitución de la figura legal.

Se optó por una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L.), ya es un tipo de sociedad en la cual la responsabilidad está limitada al capital aportado, y por lo tanto, en el caso de que se contraigan deudas, no se responde con el patrimonio personal de los socios, es apta para un modelo con pocos socios, con requisitos formales simples, con menores costos asociados a su funcionamiento y con una versatilidad legal importante que permite adaptarla a lo que los emprendedores buscan.

El costo de una S.R.L. es de \$ 37800.

8.2.1 Descripción de la Organización.

Será una empresa dedicada a la producción de azúcar común tipo A partir de la caña de azúcar. Con un enfoque en el desarrollo continuo por medio de la calidad y creación de valor para las comunidades donde impacta. Con un equipo de profesionales comprometidos con las buenas prácticas y la mejora de la nutrición por medio de un producto nuevo de alto impacto cotidiano.

8.3 Organigrama.

A continuación, se presenta el organigrama con una distribución funcional propuesto para la empresa.

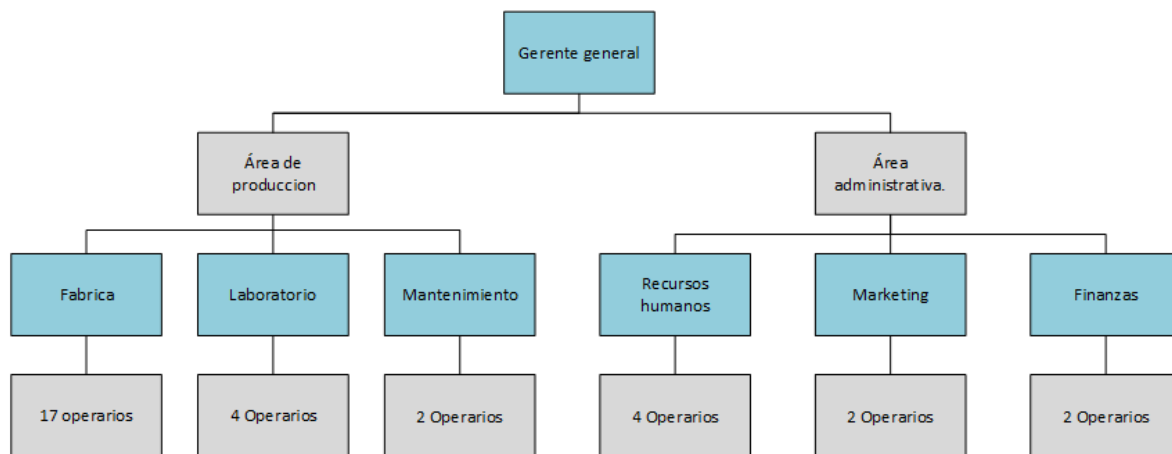


Gráfico N° 8.3 – Organigrama de la empresa.
Fuente: Creación propia.

8.3.1 Funciones principales.

Se detallan las funciones principales de cada integrante del proyecto.

Gerente General.

1. Ser el representante legal, comercial y administrativo.
2. Planear, organizar, dirigir y controlar las operaciones dentro de la compañía.
3. Manejar las finanzas de la empresa, revisar los informes económicos financieros y los reportes presentados por los jefes de cada área.

Área de Producción.

Funciones:

1. Encargado de la planificación y abastecimiento de la materia prima.
2. Controlar los índices de producción y tiempos productivos.
3. Realizar el control de calidad de los insumos, productos en proceso y final.
4. Ejecutar y monitorear la producción acorde al plan de producción.
5. Informar de manera preventiva riesgos y peligros en la operación.
6. Realizar muestreos por etapas para certificar la calidad del producto.
7. Realizar el control sobre la caña de azúcar a la llegada y en proceso velando por la calidad.
8. Controlar los insumos, maquinaria y desperdicios.

Área administrativa.

Funciones:

1. Diseño de estrategias de ventas y posicionamiento.
2. Elaborar el plan estratégico de la empresa.

3. Captación de potenciales clientes y evaluar las proyecciones de consumo.
4. Llevar control sobre el personal total de la organización.
5. Control sobre ventas y gastos.
6. Tener control constantemente sobre disposiciones legales.
7. Gestionar los requerimientos del área de producción.
8. Manejar los inventarios de insumos y productos terminados, evaluando los niveles de stock, el plan de almacenamiento. Planificar y organizar la distribución de pedidos.
9. Coordinar con el área de operaciones para la evaluación de calidad de los insumos.

Servicios de Terceros.

Para reducir el costo de los procesos del proyecto se evaluó la tercerización de los procesos de cultivo cosecha, transporte y contabilidad.

Contabilidad. - La contabilidad de la empresa será realizada por un Contador, ya que la firma del contador será importante para la presentación de estados financieros, ya sea para efectos tributarios o para trámites con entidades bancarias.

Transporte. - El transporte de materia prima como de los productos terminados hacia los canales de distribución será realizado por una empresa especializada en transporte de carga mediana.

Limpieza. - La limpieza de la empresa será realizada por un servicio de limpieza especializado en plantas, la limpieza se realizará a diario para asegurar que las máquinas y el ambiente de trabajo no presenten agentes extraños que comprometan al producto final.

Seguridad. - En cuanto a la seguridad, se contratará un servicio privado de seguridad de 24 horas, este agente de seguridad al mismo tiempo tendrá la función de portero, con esto se controlará el ingreso del personal.

Mantenimiento. - El mantenimiento de equipos y maquinarias será gestionado por el personal interno en coordinación con los diversos proveedores en respuesta a los contratos de garantía.

En tiempos de producción la organización poseerá 17 operarios en la pátate de producción que trabajarán en tres turnos rotativos de ocho horas cada uno, en la época del año donde no haya producción solamente se trabajara con el personal administrativo y de mantenimiento en turnos de ocho horas diarias.

8.4 Costo de mano de obra según convenio de trabajo

Remuneraciones mínimas para el personal permanente de prestación continua comprendido en el régimen de trabajo agrario, en el ámbito de todo el país.

	SUELDO	JORNAL
Peon generales	\$ 24.445,89	\$ 1.075,45
AYUDANTES DE ESPECIALIZADOS		
Peon unico	\$ 25.091,84	\$ 1.103,98
ESPECIALIZADOS		
Peones que trabajan en el cultivo del arroz, peones de haras, peones de cabañas (bovinos y ovinos)	\$ 25.145,65	\$ 1.106,27
Conductores tractoristas y maquinista	\$ 27.228,16	\$ 1.199,73
PERSONAL JERARQUIZADO		
Puesteros	\$	26.950,58
Capataces	\$	29.728,00
Encargados	\$	31.360,00
Montos topes indemnizatorios	Base promedio	Tope
	\$ 27.061,00	\$ 80.835,03

Tabla N° 8.4.1 – Costo mano de obra según trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Con los datos de la tabla 8.4.1 se realizó la siguiente estructura de costos.

Puesto	Personal	Sueldo por hora	Horas al mes	Sueldo basico	Antigüedad	Sueldo bruto	Jubilacion	Obra social	INSSJP	ART	Sueldo neto	Total anual trabajador	Contribucion patronal anual	Prevision por despido	Total Anual	Tipo de mano de obra
Jefe de planta 1	1	168,5	192	32352	323,52	32675,52	3558,72	970,56	970,56	323,52	26852,16	322225,92	77334,22	15466,84	415026,98	D
Operario 2	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 3	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 4	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 5	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 6	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 7	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 8	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 9	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 10	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 11	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 12	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 13	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 14	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 15	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 16	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D
Operario 17	1	140	192	26880	268,8	27148,8	2956,8	806,4	806,4	268,8	22310,4	267724,8	64253,95	12850,79	344829,54	D

Tabla N° 8.4.2 – Costo mano de obra directa.

Fuente: Elaboración propia

Puesto	Personal	Sueldo por hora	Horas al mes	Sueldo basico	Antigüedad	Sueldo bruto	Jubilacion	Obra social	INSSJP	ART	Sueldo neto	Total anual trabajador	Contribucion patronal anual	Prevision por despido	Total Anual	Tipo de mano de obra
Gerente general	1	360	192	69120	691,2	69811,2	7603,2	2073,6	2073,6	691,2	57369,6	688435,2	165224,45	33044,89	886704,54	I
Laboratorio																
Tecnico de laboratorio 1	1	168,5	192	32352	323,52	32675,52	3558,72	970,56	970,56	323,52	26852,16	322225,92	77334,22	15466,84	415026,98	I
Asistente de laboratorio 2	1	155	192	29760	297,6	30057,6	3273,6	892,8	892,8	297,6	24700,8	296409,6	71138,30	14227,66	381775,56	I
Asistente de laboratorio 3	1	155	192	29760	297,6	30057,6	3273,6	892,8	892,8	297,6	24700,8	296409,6	71138,30	14227,66	381775,56	I
Asistente de laboratorio 4	1	155	192	29760	297,6	30057,6	3273,6	892,8	892,8	297,6	24700,8	296409,6	71138,30	14227,66	381775,56	I
Mantenimiento																
Técnico de mantenimiento 1	1	172	192	33024	330,24	33354,24	3632,64	990,72	990,72	330,24	27409,92	328919,04	78940,57	15788,11	423647,72	I
Técnico de mantenimiento 2	1	172	192	33024	330,24	33354,24	3632,64	990,72	990,72	330,24	27409,92	328919,04	78940,57	15788,11	423647,72	I
Area administrativa																
Recursos Humanos																
Gerente de recursos humanos 1	1	250	192	48000	480	48480	5280	1440	1440	480	39840	478080	114739,20	22947,84	615767,04	I
Asistente administrativo 2	1	177,5	192	34080	340,8	34420,8	3748,8	1022,4	1022,4	340,8	28286,4	339436,8	81464,83	16292,97	437194,60	I
Asistente administrativo 3	1	177,5	192	34080	340,8	34420,8	3748,8	1022,4	1022,4	340,8	28286,4	339436,8	81464,83	16292,97	437194,60	I
Recepcionista 4	1	135	192	25920	259,2	26179,2	2851,2	777,6	777,6	259,2	21513,6	258163,2	61959,17	12391,83	332514,20	I
Marketing																
Marketing digital 1	1	208	192	39936	399,36	40335,36	4392,96	1198,08	1198,08	399,36	33146,88	397762,56	95463,01	19092,60	512318,18	I
Asistente de diseñador grafico 2	1	170	192	32640	326,4	32966,4	3590,4	979,2	979,2	326,4	27091,2	325094,4	78022,66	15604,53	418721,59	I
Finanzas																
Analista financiero 1	1	300	192	57600	576	58176	6336	1728	1728	576	47808	573696	137687,04	27537,41	738920,45	I
Encargado de compras 2	1	250	192	48000	480	48480	5280	1440	1440	480	39840	478080	114739,20	22947,84	615767,04	I

Tabla N° 8.4.3 – Costo mano de obra indirecta.

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 9.

9. ESTUDIO JURIDICO LEGAL

9.1 Impuestos nacionales

Se detallaron a continuación todos los impuestos aplicables de carácter nacional.

Impuesto a las ganancias.

El impuesto a las ganancias en Argentina es un tributo en el que tanto personas físicas como empresas deben pagar al Estado en función de los ingresos que declaren haber tenido en el curso del año. Es un típico impuesto al ingreso.

Dentro de ganancias se considera a:

- Los rendimientos, rentas o enriquecimientos producidos por una fuente permanente. Por ejemplo, un sueldo si supera los mínimos que establece la ley.
- Los rendimientos, rentas o enriquecimientos obtenidos por las sociedades comerciales.
- Los resultados obtenidos por la venta o disposición de bienes muebles amortizables, acciones de sociedades, cuotas de sociedades y participaciones en sociedades, títulos, bonos y otros valores.
- Los resultados obtenidos por la venta de inmuebles y la transferencia de derechos sobre inmuebles.

IVA.

El IVA, impuesto al valor agregado, es una carga fiscal sobre el consumo, es decir, financiado por el consumidor como impuesto regresivo aplicado en muchos países y generalizado en la Unión Europea.

El IVA es un impuesto indirecto: no es percibido por el fisco directamente del tributario, sino por el vendedor en el momento de toda transacción comercial (transferencia de bienes o prestación de servicios). Los vendedores intermediarios tienen el derecho a reembolsar el IVA que han pagado a otros vendedores que los precedieron en la cadena de comercialización (crédito fiscal), deduciendo del monto de IVA cobrado a sus clientes (débito fiscal), y debiendo abonar el saldo al fisco.

Es un impuesto que a fines del proyecto es tenido en cuenta, pero es necesario considerarlo en un futuro en una posible implementación de dicho proyecto.

Actualmente en Argentina este impuesto es del 21% sobre los precios de venta.

impuesto a la ganancia mínima presunta.

La parte central de este impuesto es que la A.F.I.P. estima que por la cantidad dineraria de bienes que se tienen, tendría que haber una ganancia mínima.

Los sujetos alcanzados por este impuesto son las sociedades o empresas unipersonales que tengan activos por más de \$200.000,00 y las personas físicas y sucesiones indivisas que tengan inmuebles rurales.

El impuesto a la Ganancia Mínima Presunta establecido por el Título V de la Ley N° 25.063, se determina aplicando la tasa del 1% sobre el valor de los activos gravados de los sujetos pasivos del impuesto.

El impuesto se deberá ingresar cuando los bienes del activo gravados en el país excedan al cierre del ejercicio, la suma de \$200.000.- (PESOS DOSCIENTOS MIL). Dicha suma se incrementará en el importe que resulte de aplicarle el porcentaje que representa el activo gravado del exterior, respecto del activo gravado total.

Este límite no será aplicable cuando se trate de inmuebles que no se encuentren afectados en forma exclusiva a la actividad. Cuando se trate de entidades financieras o compañías de seguros, la Ley permite considerar como base imponible del gravamen el 20% del valor de sus activos gravados y cuando los sujetos sean consignatarios de hacienda, frutos y productos del país se considerará como base imponible del gravamen el 40% de los activos gravados, sólo si estos están afectados, en forma exclusiva, a la actividad de consignación.

Impuesto sobre los bienes personales.

Es un impuesto que se aplica sobre los bienes, situados en el país y, según el caso, en el exterior, que poseas en tu patrimonio al 31 de diciembre de cada año.

Este impuesto establece, en relación a la valuación total de tu patrimonio para cada período fiscal, un monto mínimo a partir del cual se aplicará el impuesto. Si la valuación total de tus bienes supera ese monto, deberás inscribirte en el impuesto y presentar una declaración jurada donde determinarás el impuesto a ingresar.

Dicha suma a ingresar, surgirá de la aplicación de una alícuota al monto de la valuación de tu patrimonio que exceda el mínimo aplicable mencionado anteriormente.

Impuesto interno.

La AFIP aplica un tributo sobre la venta de algunos productos y servicios a los que se grava en forma de impuestos internos. Las tasas aplicables del Impuesto Interno son establecidas mediante la Ley 24674. se aplica a los siguientes productos y/o servicios:

- Tabacos
- Bebidas alcohólicas -cervezas-

- Bebidas analcohólicas jarabes, extractos y concentrados
- Automotores y motores gasoleros
- Servicios de telefonía celular y satelital
- Champañas
- Objetos suntuarios
- Vehículos automóviles y motores
- Embarcaciones de recreo o deportes y aeronaves

Impuesto a los Débitos y Créditos Bancarios. (Impuesto al cheque)

Se aplica sobre todas las operaciones de acreditación o débito que haya en una cuenta bancaria, personal o de empresa.

De esta manera, ante un movimiento bancario, el sistema cobra el 0,6% por depósitos y otro 0,6% por el cobro o retiro del monto. Así, a pesar de no tener justificada la categoría de tributo, según lo que define la teoría impositiva, representa la tercera herramienta de recaudación más importante del Estado, abarcando cada vez más terreno.

9.2 Impuestos provinciales.

Se detallaron a continuación todos los impuestos aplicables de carácter provincial.

Ingresos brutos.

Todas las jurisdicciones argentinas (provincias y Ciudad Autónoma de Buenos Aires) aplican este Impuesto sobre los Ingresos Brutos de cualquier empresa que realice una actividad comercial, industrial, agrícola, financiera o profesional. Este impuesto grava cada transacción comercial, sin ningún crédito fiscal por los impuestos pagados en las etapas anteriores. Las tasas varían, según el tipo de actividad y la ley de cada jurisdicción, entre 1,5% y 4%, siendo por decreto para el azúcar esta alícuota de 2,5%. Se paga por año calendario, con anticipos mensuales o bimestrales, según disponga cada jurisdicción. Las actividades primarias e industriales, en general, gozan de exenciones.

Impuesto de sellos.

Se trata de un impuesto provincial vigente en todas las provincias de la República Argentina, aplicable en general a los actos, los contratos y las operaciones de carácter oneroso formalizados en instrumentos públicos o privados. En general, la alícuota del impuesto es de 1%, aunque varía según el tipo de acto y la legislación de la jurisdicción donde el citado acto produzca efectos. El

impuesto sólo grava la transferencia de inmuebles y los contratos de locación o sublocación de inmuebles en los que se desarrollen actividades comerciales. La alícuota aplicable a la transferencia de inmuebles asciende a 2,5% y la de locación o sublocación de los mismos a 0,5%.

Impuesto inmobiliario.

Los inmuebles situados en cada una de las jurisdicciones deben pagar impuestos anuales, cuyo importe surge de la aplicación de alícuotas que fija la ley impositiva sobre la valuación fiscal de la tierra libre de mejoras y de las mejoras. El Impuesto Inmobiliario es un impuesto real que se aplica en función del valor de la tierra y edificios sin atender a las condiciones personales del contribuyente. El monto del tributo es determinado por la autoridad de aplicación. Se calcula conforme a las leyes impositivas de cada período fiscal, que establecen las escalas de valuaciones y las alícuotas que se aplicarán sobre la base imponible conforme la modalidad prevista para cada tipo de inmueble.

Según el artículo 200 del código tributario de Tucumán, por cada inmueble rural o urbano, ubicado en el territorio de la Provincia, se pagará un impuesto anual, según las alícuotas y adicionales fijados por Ley Impositiva. Esta ley establece:

Art. 2º: De conformidad con lo preceptuado por el artículo 200 del Código Tributario, fijar en hasta el tres por ciento (3%) la alícuota del impuesto.

Art. 3º: De acuerdo a lo dispuesto por el artículo anterior, establecer las siguientes alícuotas para la determinación y liquidación del impuesto anual por parte de la Dirección General de Rentas: 1. Del uno con dos décimos por ciento (1,2%): inmuebles urbanos y rurales y sus mejoras. 2. Del tres por ciento (3%): inmuebles baldíos

Legislación laboral.

Según esta legislación cuando una persona de forma voluntaria y personal realiza diversas actividades para otra persona física o jurídica (empresa), bajo su dependencia, recibiendo una remuneración a cambio, existe una relación empleado-empleador.

La ley presume que, si se cumplen estas condiciones, aun cuando las partes no hayan celebrado un contrato por escrito, existirá una relación de trabajo, con todos los derechos y obligaciones para ambas partes que ello implica. Asimismo, se presume que el contrato de trabajo se celebra por plazo indeterminado, a menos que las partes o la legislación especifiquen expresamente lo contrario.

Según las leyes laborales en Argentina, la ley de contrato de trabajo establece la irrenunciabilidad de toda convención realizada por las partes que suprima o reduzca los derechos

previstos por la ley, estatutos profesionales, convenciones colectivas o contratos individuales de trabajo. Esta idea busca evitar abusos por parte del empleador desde su posición dominante sobre el trabajador, amparando a este último mediante derechos irrenunciables a pesar de lo que se celebre en el contrato de trabajo.

9.3 Organismos públicos y asociaciones civiles.

9.3.1 Organismos públicos.

Ministerio de Agroindustria.

El Ministerio de Agroindustria de la Argentina fue el organismo gubernamental responsable de diseñar y ejecutar planes de producción, comercialización y sanidad en el ámbito agropecuario, pesquero, forestal y agroindustrial.

Hasta 2008, era una secretaría dependiente del Ministerio de Economía y, desde aquel año hasta 2009, de la cartera de Producción. A partir del 1 de octubre de 2009, el departamento fue elevado a rango de Ministerio con el nombre de "Ministerio de Agricultura, Ganadería, pesca y Alimentación".

La función principal de estas representaciones es brindar la información estadística básica del sector agropecuario referida a estimaciones agrícolas, como parte integrante del Sistema Estadístico Nacional. La información se elabora con una frecuencia semanal y mensual.



**Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina**

Senasa.

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria es un organismo descentralizado, con autarquía económico-financiera y técnico-administrativa y dotado de personería jurídica propia, dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, encargado de ejecutar las políticas nacionales en materia de sanidad y calidad animal y vegetal e inocuidad de los alimentos de su competencia, así como de verificar el cumplimiento de la normativa vigente en la materia.



Ministerio de hacienda y finanzas públicas.

El Ministerio de Economía de la República Argentina es uno de los seis organismos que se encargan de asistir al presidente de la Nación Argentina y al jefe de Gabinete de Ministros, en la política económica, el comercio interior y a las relaciones económicas, financieras y fiscales con las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.



Ministerio de Hacienda
Presidencia de la Nación

Organización internacional agropecuaria (OIA).

Con sede en Londres, la Organización Internacional agropecuaria es el único organismo intergubernamental dedicado a mejorar las condiciones en el mercado mundial del azúcar a través del debate, análisis, estudios especiales, estadísticas transparentes, seminarios, conferencias y talleres.

Sus 81 estados miembro representan a nivel mundial el 82% de la producción, el 64% del consumo, el 89% de las exportaciones y el 34% de las importaciones de azúcar.

Objetivos:

- Conseguir una mayor cooperación internacional en relación con los asuntos azucareros y las cuestiones conexas.
- Proporcionar un foro para las consultas intergubernamentales sobre el azúcar y las formas de mejorar la economía mundial de este producto.
- Facilitar el comercio mediante la recopilación y el suministro de información sobre el mercado mundial del azúcar y otros edulcorantes.
- Alentar a una mayor demanda de azúcar, especialmente para usos no tradicionales.



9.3.2 Organismos de investigación.

INTA.

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria es un organismo de investigación, estatal, descentralizado con autarquía financiera y operativa dependiente del Ministerio de Agroindustria de la República Argentina.

El INTA es un instituto de investigación de vanguardia en el desarrollo agro tecnológico mundial, que está junto al productor y sus necesidades asistiendo a los sectores sociales que merecen atención. De este modo, proyecta sus acciones para alcanzar competitividad, sostenibilidad social y económica con sentido nacional, priorizando la sustentabilidad ambiental de los territorios.



INTI.

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial, es un organismo argentino creado mediante el Decreto Ley 17.138 del 27 de diciembre de 1957, en el marco del surgimiento de un conjunto de instituciones nacionales destinadas a poner en movimiento, de manera planificada, la inversión pública, la ciencia y la tecnología. Se trata de un ente autárquico que funciona bajo la órbita del Ministerio de Producción y Trabajo, cuya misión es acompañar e impulsar el crecimiento de las

pymes argentinas, promoviendo el desarrollo industrial federal mediante la innovación y la transferencia de tecnología.



9.3.4 Asociaciones gremiales

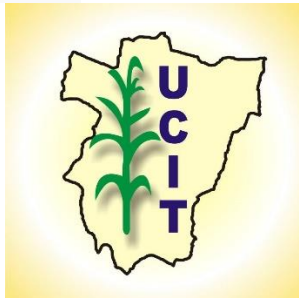
CAA.

El Centro Azucarero Argentino (CAA) es una de las asociaciones gremiales de empresarios más antiguas de la República Argentina. Fue fundado en 1894. Actualmente agrupa casi a la totalidad de la industria productora y comercializadora de azúcar de caña, mayoritariamente concentrada en el Noroeste de la República Argentina (NOA). La actividad azucarera con su producto genuino y derivados (papel, alcoholes y energía eléctrica) es el principal factor dinamizador de la economía regional.



UCIT.

La Unión Cañeros Independientes de Tucumán es una asociación que agrupa a productores de caña de azúcar de esa provincia. El término independiente refiere a que producen en tierras propias y venden su cosecha a los ingenios.



FOTIA.

La Federación Obrera Tucumana de la Industria del Azúcar es, en Argentina, el principal sindicato de trabajadores del azúcar de la Provincia de Tucumán, fundado en 1944. Está organizado como una entidad de segundo grado, es decir una federación de sindicatos autónomos organizados por ingenio. Está afiliada a la Confederación General del Trabajo (CGT).

Sindicalismo



(FOTIA)

Federación Obrera
Tucumana de la
Industria del Azúcar
(1944)

Contratos.

La información presentada a continuación fue extraída de la Resolución 2/96 de la Comisión Nacional de Trabajo Agrario, la cual coincide con las condiciones del trabajo del personal que se desenvuelve en un ingenio azucarero.

El personal se puede clasificar según las siguientes categorías:

- Peón general:
- Sereno.
- Personal de manipuleo de insumos de materia prima.

- Personal de limpieza.
- Ayudantes o semicualificados:
 - Ayudantes foguista o arrimador de leña.
 - hambreadores y estibadores.
- Especializado o calificado:
 - Personal de laboratorio.
 - Foguista.
 - Secador.
 - Encargado de bascula.
 - Encargado de encalado, clarificado, centrifugado, evaporadores.
- Personal de mantenimiento.
 - Ayudantes.
 - Mecánico.
 - Electricista.
 - Albañiles.
 - Carpintero.
- Personal de transporte.
 - Auto elevadores.
 - Pala cargadora.
- Personal jerarquizado:
 - Puntero.
 - Capataz.
 - Encargado.
- Contratistas y subcontratistas:

Quienes contraten, subcontraten o cedan total o parcialmente trabajos contemplados en el presente convenio serán solidariamente responsables con sus contratistas o subcontratistas del cumplimiento de las normas relativas al trabajo y a la seguridad social, por el plazo de duración de los ciclos respectivos, conforme al Art. 9 de la Ley N° 22.248.



Jornada laboral

Para el personal afectado a tareas cíclicas que realice sus tareas remuneradas por hora o día, la jornada de trabajo será ajustada a los usos y costumbres locales. El personal calificado, incluyendo conductores de automotores afectados al establecimiento, cumplirán la misma jornada de trabajo. Cuando los mismos no pudieran efectuar sus tareas específicas, deberán realizar cualquier otra tarea que se les ordene dentro del establecimiento.

La jornada de labor para el personal que realice sus tareas a destajo se limitará conforme a los usos y costumbres locales. El empleador adoptará las medidas tendientes a permitir al personal un descanso no menor a 12 horas continuas o discontinuas, atendiendo a las características de la época en que se realiza la tarea.

Licencias y vacaciones

El trabajador que registre asistencia perfecta durante el período, ya sea semanal o quincenal, según fuere la modalidad de pago, percibirá en concepto de premio estímulo sobre las remuneraciones percibidas en dicho lapso, conforme a la categoría que revista el trabajador, el que se pactará al momento de fijarse los salarios. No serán consideradas inasistencias las que a continuación se determinarán:

- a) Los correspondientes a las licencias especiales normadas por el Art. 24 de la Ley N° 22.248.
- b) Suspensión por causa de fuerza mayor no imputable al trabajador.
- c) Feriados no laborales en los que el empleador optó por no trabajar.
- d) Permisos Gremiales a los Delegados del Personal o Miembros de Comisión Directiva del Sindicato con Personería Gremial, por cuestiones relacionadas a su función gremial.

El sistema de vacaciones se establecerá según lo establecido por el artículo 19 de la Ley N° 22.248. El trabajador gozará de un período mínimo y continuado de descanso anual remunerado por los siguientes plazos:

- a) De 10 días corridos, cuando la antigüedad en el empleo no excediere de 5 años.

- b) De 15 días corridos, cuando siendo la antigüedad mayor de cinco (5) años no excediere de 10 años.
 - c) De 20 días corridos, cuando la antigüedad siendo mayor de 10 años no excediere de 15 años.
 - d) De 30 días corridos, cuando la antigüedad fuere mayor 15 años.
- A estos efectos se computará la antigüedad al 31 de diciembre del año al que correspondieren las vacaciones.

Contribuciones.

Viáticos.

En los casos que el personal trasladado deba pernoctar por tal motivo fuera de la vivienda, el empleador será responsable de su alimentación y alojamiento.

Las remuneraciones resultantes de la aplicación de la presente serán objeto de los aportes y contribuciones previstas por las leyes previsionales y asistenciales y de las retenciones sindicales ordinarias. En caso de aportes y contribuciones a Obras Sociales o entidades similares, las mismas se limitarán a lo dispuesto en las leyes vigentes en la materia.

9.4 Leyes específicas del sector.

Se deben respetar todas las disposiciones de la Ley 19587 de seguridad e higiene en el trabajo. Incluyendo las siguientes leyes:

- **Ley 19.597.** regulación de la producción azucarera.
- **Ley 22.248.** Régimen de trabajo agrario.
- **Ley 25.191.** Ley de libreta de trabajo.
- **Ley 24.557.** Ley de riesgos del trabajo.
- **Resolución 02/96** Comisión de trabajo agrario.
- **Resolución 08/2008** de la Comisión nacional de trabajo agrario.

Otras normas de interés a considerar

- **Ley provincial 8573.** De interés público provincial la producción de azúcar y de alcohol a partir de la caña de azúcar.
- **Ley 19.597** de Producción y Comercialización Azucarera y sus modificaciones de
- **Decretos 4.160/73 y 351/7**, Decreto Nacional 2.139/84
- **Decreto 2.284/91** Poder Ejecutivo.
- **Decreto 797/92** Presidencia de la nación.
- **Ley provincial 7460.** Establécese que en un plazo no mayor de un (1) año, los ingenios azucareros de la Provincia deberán instalar y efectivamente poner en funcionamiento dispositivos que prevengan la contaminación atmosférica.
- **RESOL-2017-381-APN-MA:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos: Protocolo de Calidad para la Azúcar Argentina.

Legislación ambiental.

En el ANEXO II se detallarán las leyes ambientales estipuladas a nivel nacional y provincial.

CAPITULO 10.

ESTUDIO AMBIENTAL

10.1 Evaluación de impacto ambiental.

La empresa tiene el deber de realizar sus actividades productivas preservando el medio ambiente de acuerdo con las normas y leyes regulatorias del Estado.

Según el Ministerio del Ambiente (2011), se requiere definir un marco de responsabilidad con el fin de garantizar tanto la prevención como la reparación de daños ambientales, que puedan producir efectos negativos de forma significativa en: especies, hábitats protegidos, el estado del agua y el suelo.

La empresa ha decidido también seguir los estándares establecidos en la serie ISO 14000 por el Comité Técnico 207 de Gestión Ambiental. Para ello se debe tomar en cuenta el Gráfico 24, el cual representa el proceso de mejora continua ambiental.

Estudio ambiental. Introducción.

El impacto ambiental en nuestros días es sinónimo de contaminación al suelo, agua y aire, existiendo de maneras exorbitantes afectando de esta manera a los seres humanos y demás ser que habita alrededor de las industrias que lo provocan.

Este capítulo está relacionado al impacto ambiental ocasionado por el ingenio azucarero; se evaluará cada una de las afectaciones que provoca al medio ambiente y se propondrán vías alternas a las ya existentes para mitigar el problema que propicia la mortandad de seres vivos por sus diversas emisiones de contaminantes.

Los objetivos del EIA consisten en definir mecanismos y responsabilidades que aseguren las siguientes acciones:

- a) La identificación preventiva de los peligros, la evaluación de los riesgos, las medidas de control y la verificación del cumplimiento oportuno de todas las situaciones susceptibles de provocar daño a las personas, al medio ambiente, a la comunidad del entorno y a los bienes físicos durante todo el ciclo de vida de los proyectos.
- b) La identificación, aplicación y verificación del cumplimiento del marco regulatorio aplicable, obligatorio y voluntario, interno y externo según los distintos países en los que se produce o exporta.

c) La protección de las personas, el medio ambiente, la comunidad del entorno y los bienes físicos durante el desarrollo de los proyectos, su construcción, montaje, puesta en marcha y operación. El reconocimiento oportuno de los peligros y la evaluación de los riesgos e impacto a que se exponen las personas, el medio ambiente, la comunidad del entorno y los bienes físicos a causa de los proyectos que se desarrollan y la adopción, en consecuencia, de medidas preventivas que tengan como finalidad el control de estos riesgos, entregan un importante valor al proyecto, que con esto, da cumplimiento a la legislación vigente y evita destinar recursos para mitigar daños ya causados, además de fortalecer su imagen corporativa.

10.2 Impactos observados.

10.2.1 Emisiones a la atmósfera del proceso azucarero.

Las emisiones a la atmósfera en la etapa de molienda corresponden a humo, los gases de combustión en las calderas, partículas de carbón y las partículas de bagazo.

Los gases de combustión contienen principalmente CO₂ y otros gases que contribuyen de manera activa al efecto invernadero, por consiguiente, al calentamiento global y a otros fenómenos como la lluvia ácida.

Las partículas de carbón y cenizas también generan importantes daños, como la contaminación de cuerpos de agua, contaminación de suelo e intoxicación de flora y fauna.

También pueden ocasionar patologías en la sociedad, principalmente las de índole respiratorio y ocular.

Las partículas de bagazo también pueden generar un impacto negativo en la salud humana, ocasionando un padecimiento llamado neumonitis por hipersensibilidad, mejor conocido como “bagazosis” y que pertenece al grupo de enfermedades bronco-respiratorias.



Gráfico N° 10.2.1 – Emisiones a la atmosfera
Fuente: Web

Como se ha mencionado al igual que la quema de caña, las emisiones de gases a la atmósfera en el proceso, también contribuye a un gran impacto ambiental ofrecido por la quema de combustibles fósiles como es el petróleo y gas natural, también cabe mencionar que la quema de bagazo en las calderas produce una gran contaminación por todo el tizne emitido y por el CO ya que es quemado con una gran humedad. A diferencia de estos combustibles el gas natural es el que menos problemas de contaminación crea ya que se quema en su totalidad al utilizarse.

La figura muestra el claro ejemplo de la contaminación en el proceso de fabricación de azúcar, teniendo en vista las chimeneas del ingenio, observando la gran cantidad de humo y cenizas que este brinda al medio ambiente.

Las emisiones en el proceso y la quema de caña son temas de gran importancia ya que son de los mayores contaminantes al aire provocando enfermedades respiratorias y ocasionando un gran impacto al medio ambiente, estas prácticas que tienen gran tiempo utilizándose deben de ser modificadas para la mitigación o reducción de las emisiones contaminantes, ya que si se sigue así las afectaciones hacia nuestro ambiente y nuestra salud serán aún mayores.

10.2.2 Contaminación del agua.

Uso del agua.

La industria azucarera utiliza grandes cantidades de agua, sobre todo en el lavado de la caña y la condensación de vapor, también incluye el lavado del carbón animal y carbón activo, suministro de agua a las calderas, soluciones del proceso, lavado de los filtros, para el intercambio de iones en el enfriamiento sin contacto, agua para compensar las pérdidas en la alimentación de la caldera, agua para la ceniza volante y agua para el lavado de los pisos.

Estas grandes cantidades de agua utilizada son muy pocas veces tratadas para su descontaminación siendo vertidas en los ríos o arroyos cercanos a la industria provocando un gran efecto de contaminación para las comunidades cercanas a esta.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), el agua está contaminada cuando su composición se haya alterado de modo que no reúna las condiciones necesarias para el uso al que se la hubiera destinado, en su estado natural.

Principales parámetros ambientales de agua de desecho.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5).

Es un parámetro donde se mide la capacidad de consumo de oxígeno de la materia orgánica (prueba de 5 días). Durante la descomposición, los efluentes orgánicos ejercen una DBO5 que puede agotar el suministro de oxígeno. Los niveles de DBO5 en la industria azucarera son los siguientes:

	Fibra de crudos (mg/l)	Refinerías (mg/l)
Agua del lavado de la caña	260-700	---
Agua del condensador	30-150	4-21
Suspensión del lodo del filtro	2900-11,000	730
Desechos del carbón animal	---	750-1200
Agua de lavado de vagones y camiones	---	15,000-18,000

Tabla N° 10.2.2 – Demanda bioquímica de oxígeno..

Demanda Química de Oxígeno (DQO).

Se utiliza ampliamente para medir la cantidad total de oxígeno necesaria para la oxidación de la materia orgánica. Esta prueba se lleva a cabo en un periodo corto, a diferencia de la prueba de la DBO5.

El Oxígeno Disuelto (OD).

Constituye un componente de la calidad de agua. Cuando su concentración es la adecuada, los organismos vivos se mantienen en un estado vigoroso y la reproducción y la población se mantienen.

En el caso de los cuerpos de agua con baja capacidad asimilativa, el OD es un indicador del agotamiento de oxígeno.

Áreas donde se utiliza el agua.

Molienda.

El proceso de molienda se divide en dos partes: preparación de la caña y la verdadera molienda de la caña. La preparación de la caña inicia pasándola, posteriormente viene el rompimiento de sus estructuras duras, esto se realiza mediante cuchillas giratorias que cortan la caña en trozos pero no extraen el jugo. Después pasan a la desfibradora que reduce la caña a tiras, sin extraer el jugo.

La molienda de la caña se realiza en unidades múltiples llamadas tándem de molinos, a través de las cuales pasa sucesivamente la caña exprimida o bagazo. El número de molinos que se utilizan para esta operación es de cinco en la mayoría de los ingenios.

Para ayudar a la extracción del jugo se aplican aspersiones de agua o jugo diluido sobre la capa de bagazo después de que sale de las unidades de molienda. Este proceso es conocido como imbibición.

Evaporación.

El objetivo de la evaporación es concentrar el jugo eliminando agua. La concentración o evaporación es realizada en vasos o evaporadores (por lo regular cuatro) colocados en serie y son conocidos como de múltiple efecto, porque el vapor que sale de un evaporador sirve para calentar el siguiente.

En la concentración del jugo, se elimina una cantidad de agua equivalente al 75 o 78 % del peso del jugo y se obtiene una meladura con una concentración de 65 a 70 ° Brix.

Cristalización.

La finalidad de la etapa de cristalización es producir cristales de azúcar satisfactoriamente a partir del jarabe o las mieles, mediante operaciones cíclicas. En esta etapa se utilizan los equipos denominados “tachos al vacío”, con estos equipos son concentradas por evaporación al vacío (24 in Hg) las soluciones azucaradas que se van a cristalizar. El vacío al que se someten esos equipos tiene por objeto hacer la cocción a una temperatura más baja, es decir, que el agua contenida en los materiales en vez de hervir a 100 ° C lo hace a 60 ° C, evitando con esto la pérdida de sacarosa por caramelización y el oscurecimiento del producto.

Desechos y aguas residuales.

El término agua residual define un tipo de agua que está contaminada, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

Agua de lavados.

En la molienda el agua de lavado de caña muy importante por su volumen, aunque su contenido de materia orgánica e inorgánica no sea alto. En la molienda también se generan aguas que vienen de las chumaceras de los molinos, contaminadas con grasa y aceites, que son usados para la lubricación y entran en la clasificación de residuos peligrosos de acuerdo a la NOM- 052-ECOL- 93. También se utilizan esos contaminantes en distintos equipos de toda la planta.

Al ser vertidos en cuerpos de agua o al suelo, las aguas de lavado generan alteraciones importantes en el equilibrio del ecosistema correspondiente, como puede ser la intoxicación de flora y fauna debido a la presencia de compuestos químicos, grasas, aceites, o el crecimiento excesivo de ciertas “algas” (en los cuerpos de agua) debido a la gran cantidad de nutrientes que las aguas residuales de este proceso contienen y cuyo problema principal es que acaban con el oxígeno disuelto provocando así la muerte de otros organismos.

También pueden ocasionar la esterilidad del suelo.

Agua residual en la evaporación.

En la evaporación se elimina agua en forma de vapor y posteriormente esta se condensa, dichos condensados en ocasiones llevan consigo arrastres de azúcar, lo que representa una contaminación, por la demanda bioquímica de oxígeno.

Además de los condensados, también se desechan aguas de lavados de los evaporadores y calentadores, en los cuales se utilizan ácido clorhídrico y sosa cáustica para su limpieza.

Agua de condensadores.

Otro desecho de la etapa de cristalización son las aguas de los condensados del vapor que se genera al evaporar el jarabe en los tachos. Este generalmente tiene un bajo contenido de DBO y representa un volumen elevado, mientras que los residuos concentrados son generalmente de pequeño volumen, pero un elevado contenido de materia orgánica.

Se dividen los efluentes de las fábricas de azúcar en dos categorías, denominadas cargas de alta contaminación y cargas sin contaminación. Los efluentes de alta carga tienen un DBO de 2,000.0 a 3,000.0 ppm.

Estas aguas pueden alcanzar grandes temperaturas, por lo que al ser vertidas en otros cuerpos de agua o al suelo ocasionan infertilidad, muerte de microorganismos benéficos y en el caso del agua reducción en la cantidad de oxígeno disuelto.

Descarga de aguas residuales.

La descarga de aguas residuales en la industria azucarera se puede efectuar de dos formas: una es a lagunas o verterlas a los ríos aledaños al ingenio azucarero.

El término laguna indica un sistema de retención de aguas, de construcción humana, con cualquier propósito; el propósito suele estar indicado por el término a continuación de laguna. Se encuentran lagunas para regadío, para alimentación de centrales hidroeléctricas de tratamiento de aguas servidas y muchas otras.

Las Lagunas de Tratamiento de Aguas Servidas, algunas veces llamadas de estabilización, tienen como propósito explícito conseguir que las aguas acumuladas en ellas lleguen a cumplir un conjunto de parámetros cuantitativos, fijados por ley, que permitan su descarga al ambiente receptor sin ocasionar problemas ambientales ulteriores. Los parámetros suelen estar relacionados con el potencial de riesgo a la salud pública, la cantidad de orgánicos disueltos, los sólidos suspendidos, las materias grasas, el contenido de nitrógeno orgánico, el contenido de fosfatos, la ausencia de olor y la ausencia de color.

La contaminación de las aguas es uno de los factores importantes que rompe esa armonía entre el hombre y su medio ambiente, precisando en consecuencia luchar contra ella para recuperar el equilibrio necesario.

Muy pocos ingenios tratan sus aguas, solamente la almacenan y posteriormente la depositan en los ríos cercanos a este, provocando grandes cantidades de contaminación para la flora, fauna y seres vivos aledaños al Ingenio Azucarero.

Esta contaminación nos lleva a pensar y decidir en los cambios o prácticas necesarias para mitigar o eliminar la contaminación del agua.

Contaminación del suelo.

El suelo también es un medio que es contaminado por la industria azucarera.

Durante la etapa de decantación del jugo de caña se generan lodos. Para recuperar el jugo de estos lodos, se agrega bagacillo, se regula el pH con adición de cal, y se realiza una filtración a vacío. La torta de sólidos generada es la cachaza.

La descomposición de la cachaza también contribuye con la emisión de gases como el CO₂ y el metano, aparte de tener un olor muy desagradable. Es fuente de criadero de moscas y otras alimañas y combustiona espontáneamente en estado seco al estar expuesta al sol. Si no se trata antes de adiccionarla como nutriente para el suelo ocasiona retraso en el crecimiento de los cultivos cuando se incorporada en el momento de la siembra.

Contaminación acústica.

Es preciso señalar que todas las máquinas producen sonido y vibración. El sonido es una forma de energía que se propaga por ondas longitudinales a través del aire, el cual es un medio elástico; dichas ondas causan pequeños cambios en la presión del aire ambiente. Una fuente

emisora irradia potencia sonora que se expresa en watts; mientras que el nivel se expresa en decibelios dB.

Existen fundamentalmente tres patologías asociadas al exceso de ruido: psíquica, fisiológica y sociológica. Los efectos en las personas que están sometidas diariamente a problemas de contaminación acústica se manifiestan como estrés, ansiedad, insomnio, depresión o pérdida de capacidad auditiva.

NER	TMPE
90 dB(A)	8 HORAS
93 dB(A)	4 HORAS
96 dB(A)	2 HORAS
99 dB(A)	1 HORA
102 dB(A)	30 MINUTOS
105 dB(A)	15 MINUTOS

Tabla N° 10.2.2.2 – Demanda bioquímica de oxígeno.
Fuente: Elaboración propia

En los ingenios azucareros muchos trabajadores están sometidos en su puesto laboral a fuentes variadas del ruido: turbo-máquinas, engranajes, flujos líquidos turbulentos, máquinas eléctricas, motores de combustión interna, equipos neumáticos, taladros, bombas y compresores. Además, los sonidos emitidos por estos elementos son reflejados en suelos, paredes, techos y los propios equipos, con lo que el riesgo aumenta.

La exposición durante 8 horas del día a ruidos por encima de 85-90 dB es potencialmente peligrosa. Al principio el oído es capaz de recuperarse después de unas horas lejos de esos niveles sonoros, pero después de un tiempo (6-12 meses), la recuperación no llega a ser completa y el daño es permanente.

Además, la aparición de zumbidos transitorios es un síntoma bastante común en este tipo de personas. Este zumbido debe ser considerado como una advertencia de la exposición excesiva al ruido.

MEDICIONES DE INTENSIDAD DE RUIDO

	dB	dB	Promedio dB
BODEGA DE AZUCAR:			
INTERIOR.	78	80	79
AREA DE ENVASE.	92	94	93
BATEY:			
Área básculas	78	80	79
Volteador de caña.	76	80	78
Cuchillas picadoras 1.	88	89	88,5
Cuchillas picadoras. 3		96	96
Conductor caña picada.			
MOLINOS:			
Desfibradora.	102	104	103
Molino1 (transmisión)	96	97	96,5
Molino 1 (coronas)	97	98	97,5
Molino2 (tr)	95	96	95,5
Molino 2 (coronas)	96	97	96,5
Molino 3 (tr)		95	47,5
Molino 3 (co)	97	98	97,5
Molino 4 (tr)	95	96	95,5
Molino 4 (co)	95	96	95,5
Molino 5 (tr).		96	96
Molino 5 (coro).		95	95
Molino 6 (tr).	96	97	96,5
Molino 6 (co).	94	95	94,5
Turbinas.	93	94	93,5
Transmisiones Hidrostaticas.	95	96	95,5
Colador jugo	93	95	94
Bombas de maccación.	89	91	90
Bombas jugo mezclado a básculas.		94	94
CALDERAS:			
Conductor principal de bagazo.	91	93	92
Área. Generadores de vapor (frente)	94	96	95
Área generadores de vapor (tiras).	98	99	98,5
Patío de bagazo.		84	84
Reclamador.		85	85
Silbato vapor.		102	102

PLANTA ELECTRICA:			
Area turbogeneradores. Tableros.		88	88
Area turbogeneradores turbina.	92	94	93
TALLER MECANICO:			
	88	89	88.5
Evaporadores.		92	92
Clarificadores		91	91
Calentadores.	89	90	89.5
Filtros de cachaza.	91	92	91.5
Bisculas de jugo		84	84
Alcalizacion.	82	83	82.5
Tachos.	91	93	92
Tanqueria.		90	90
Cristalizadores.	94	95	94.5
Centrifugas A	94	96	95
Centrifugas B.		95	95
Centrifugas C		94	94
LABORATORIO QUÍMICO:			
	79	81	80
DESCARGA DE MELADURA:			
	94	96	95

Tabla N° 10.2.2.3 – Demanda bioquímica de oxígeno.
Fuente: Web.

Paisaje.

Se modifica el paisaje por una nueva construcción en un lugar, en este caso su impacto no será elevado por tratarse de un parque industrial.

Edificación.

Esta actividad hace referencia a todas las acciones previas que modifiquen el uso del suelo virgen disponible como es el caso de extracción de plantas y vegetación para limpieza del terreno y nivelado del suelo.

Residuos producidos.

Se tuvieron en cuenta los residuos generados en el proceso productivo como el desperdicio de materia prima, embalajes de insumos para llevar a cabo el proceso e incluso tiras y embalajes plásticos para comercialización del producto final.

Energía.

Se tiene en cuenta la energía utilizada por toda la maquinaria para llevar a cabo el proceso productivo, como también se consideró el uso de energía eléctrica para suministrar el resto de la empresa.

Social-económico.

El impacto social-económico será la generación de nuevos puestos de trabajo para los habitantes de la provincia de Tucumán.

10.3 Lista de chequeo.

				Impactos									
			Factores	Emisiones a la atmosfera	Uso del agua	Suelos	Cont. acustica	Paisaje	Edificación	Residuos producidos	Energía	Social-Económico	Medios de transp.
Medio Físico	A1	Tierra	Suelo			5			14				
			Material de construccion										
	A2	Agua	Superficiales		4								
			Subterранеas										
			Calidad										
			Temperatura										
	A3	Atmósfera	Calidad(gases, particulas)	1									28
Clima (micro, macro)			2										
Temperatura			3										
Cond. Biológicas	B1	Flora	Arbustos					10					
			Árboles										
			Barreras, obstáculos					11					
	B2	Fauna	Aves			6							
			Animales terrestres			7			22				29
			Insectos										
			Microfauna			8		15					30
Factores culturales	C1	Usos del territorio	Zona industrial					16			25		
			Inundaciones										
			Espacios abiertos									31	
	C2	Estético	Paiseje y Naturaleza				12	17					32
			Estilo de vida			9					26		
	C3	Nivel cultural	Empleo					18			27		
C4	Servicios e Infraestructura	Estructuras					13	19					
		Red de transporte						20					33
		Red de servicios						21	23	24			

Tabla N° 10.3.1 – Lista de chequeo
Fuente Elaboración propia

10.3.1 Valoración de impactos

Para analizar los impactos observados utilizaremos una matriz que nos dirá la importancia cualitativa del impacto considerando las ponderaciones utilizadas en nuestro proyecto.

El fin de este estudio es analizar el impacto que produce la instalación del ingenio respecto a uno o varios factores ambientales. El impacto de este proyecto ha sido medido de forma cualitativa mediante la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).$$

Referencias:

I= Importancia: del impacto propiamente dicho.

Signo o naturaleza (+ o -) Hace referencia a si el impacto es beneficioso o no para el medio y puede adoptar los siguientes valores:

- Beneficioso (+)
- Perjudicial (-)
- Previsible pero difícil de cualificar (x)

IN= Intensidad: Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en

que actúa. Pudiendo ser la misma de:

- Baja (mínima afección): 1.
- Media: 2.
- Alta: 4.
- Muy Alta: 8.
- Total (destrucción o mejora total del factor): 12.

EX= Extensión: Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

- Puntual: 1.
- Parcial: 2.
- Extenso: 4.
- Total (Todo el proyecto): 8.
- Crítico: +4, significando que se sumarán 4 puntos extras sobre el % de extensión, en caso de que el impacto sea crítico.

MO= Momento: El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

- Largo plazo: 1.
- Medio plazo: 2.
- Inmediato: 4.
- Corto plazo: 4.
- Crítico +4

PE= Persistencia: Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante medidas correctoras.

- Temporal (entre 1 y 10 años): 2.
- Permanente (más de 10 años): 4.

RV= Reversibilidad: Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

- Corto plazo (menos de 1 año): 1.
- Medio plazo (1 a 5 años): 2.
- Irreversible: 4.

MV= Recuperabilidad: Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por la introducción de medidas correctoras.

- Recuperable de manera inmediata: 1.
- Recuperable totalmente a medio plazo: 2.
- Mitigable (parcialmente recuperable): 4.
- Irrecuperable: 8.

SI= Sinergia: Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de dos efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que habría de esperar si las acciones se producen en forma independiente.

- Sin sinergismo (simple): 1.
- Sinérgico: 2.
- Muy sinérgico: 4.

AC= Acumulación: Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

- Simple: 1.
- Acumulativo: 4.

EF= Efecto: Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

- Indirecto (impacto secundario): 1.
- Directo: 4.

PR= Periodicidad: Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien de manera cíclica, llamado efecto periódico, de forma impredecible en el tiempo denominado efecto irregular, o constante, efecto continuo.

- Irregular o aperiódico o discontinuo: 1.
- Periódico: 2.
- Continuo: 4.

MC=Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales).

- Recuperable de manera inmediata: 1.
- Recuperable a medio plazo: 2.

- Mitigable: 4.
- Irrecuperable: 8.

La importancia de los impactos toma valores tanto positivos como negativos entre 13 y 100 en función del signo que hayan recibido:

	Valoración de impactos	
	Leve positivo	de 13 a 24
	Medio positivo	de 25 a 49
	Medio/Alto positivo	de 50 a 74
	Alto positivo	de 75 a 100
	Irrelevantes o compatibles	de -13 a -24
	Moderados	de -25 a -49
	Severos	de -50 a -74
	Críticos	de -75 a -100

*Tabla N° 10.3.2 – Valoración de impactos.
Fuente Elaboración propia*

10.3.2 Matriz de impactos.

A continuación se adjunta la matriz con la cual se efectuaron los cálculos de los respectivos impactos, utilizando la ecuación y los factores descritos anteriormente:

Relaciones	Impacto	Signo	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Calidad gases y par	Emisiones a la atmosfera	1	-1	4	2	1	2	2	1	4	4	4	-38
clima	emisiones atm	2	-1	4	2	1	4	2	2	4	4	4	-41
Temp	emisiones atm	3	-1	2	1	1	4	2	2	4	4	4	-33
Agua sup	Uso de agua	4	-1	4	2	2	2	2	2	4	4	4	-40
suelo	suelo	5	-1	2	2	4	2	2	2	4	4	4	-36
Fauna aves	Impacto cont acust	6	-1	4	1	4	4	2	2	1	1	2	-34
Anim terrest	Cont acustica	7	-1	4	1	4	4	2	2	1	1	2	-34
Microfauna	Cont acustica	8	-1	4	2	2	4	2	2	1	1	2	-34
Estidlo de vida	Cont acustica	9	-1	1	1	2	2	4	2	4	1	2	-24
Flora arbusti	paisaje	10	-1	2	4	4	4	4	2	1	1	4	-38
Barrera obstacu	paisaje	11	-1	2	2	4	4	4	2	1	1	4	-34
Paisaje y natur	paisaje	12	-1	1	4	4	4	4	2	1	1	4	-35
Estructuras	paisaje	13	1	1	2	4	4	4	2	1	1	4	31
Suelo	edificacion	14	1	2	2	4	2	4	2	1	4	4	39
Microfauna	edificacion	15	-1	2	2	4	4	4	2	1	4	4	-41
Zona industrial	edificacion	16	1	1	1	4	2	4	2	1	4	4	34
Paisaje y natur	Edificacion	17	-1	2	2	4	4	4	2	1	4	4	-41
Empleo	Edificacion	18	1	4	4	2	4	2	4	1	4	4	49
Estructuras	Edificacion	19	1	2	1	4	4	4	2	1	4	4	39
Red detransp	Edificacion	20	1	2	2	4	4	4	4	1	4	4	43
Red de servicio	Edificacion	21	-1	2	4	2	4	4	2	1	4	4	-43
Agua sup	Residuos producidos	22	-1	4	4	1	2	2	2	1	4	4	-38
Animal terrest	Residuos producidos	23	-1	4	4	2	2	4	2	4	1	2	-45
Red de servicios	reciduos producidos	24	-1	2	1	2	4	4	2	4	1	4	-33
Red de servicios	energia	25	1	1	1	2	4	4	2	1	1	4	27
Zona industrial	sociial-econ	26	1	2	4	4	4	4	4	1	4	4	47
Estilo de vida	sociial-econ	27	1	4	4	4	4	4	4	1	4	4	53
Empleo	sociial-econ	28	1	4	4	4	4	2	4	1	4	2	49
Calidad gases y par	Medios de transp	29	-1	2	4	2	2	4	2	4	1	4	-37
Animal terrest	Medios de transp	30	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	4	-30
Microfauna	Medios de transp	31	-1	1	2	4	4	2	2	4	1	4	-32
Espacios abiertos	Medios de transp	32	-1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	-24
Paisaje y natur	Medios de transp	33	-1	1	2	2	2	4	2	4	1	4	-30
Red de transp	Medios de transp	34	1	4	2	2	4	4	2	4	1	4	41

Tabla N° 10.3.2.1 – Valoración de impactos.

Fuente: Elaboración propia.

Volcando los datos a la matriz inicial con la cual se obtuvieron los primeros impactos se logra obtener una imagen más representativa del impacto que produce cada acción sobre el medio y efectuando las sumatorias se obtuvo la susceptibilidad de los efectos, considerando para ello la escala de colores explicada anteriormente.

10.3.4 Matriz de factores ponderados.

			Impactos											Susceptibilidad de los efectos
			Factores	Emisiones a la atmosfera	Uso del agua	Suelos	Cont. acustica	Paisaje	Edificación	Residuos producidos	Energía	Social-Económico	Medios de transp.	
Medio Físico	A1	Tierra	Suelo			-36			-39					-75
			Material de construccion											
	A2	Agua	Superficiales		-40				-38				-78	
			Subterraneas											
			Calidad											
			Temperatura											
A3	Atmósfera	Calidad(gases, particulas)	-48								-37	-85		
		Clima (micro, macro)	-31									-31		
		Temperatura	-33									-33		
Cond. Biológicas	B1	Flora	Arbustos					-38					-38	
			Árboles											
			Barreras, obstáculos					-34					-34	
	B2	Fauna	Aves				-34						-34	
			Animales terrestres				-34		-45		-30	-109		
			Insectos											
Factores culturales	C1	Usos del territorio	Microfauna				-34		-41			-32	-107	
			Zona industrial					34		47			81	
			Inundaciones									-24	-24	
	C2	Estético	Espacios abiertos									-24	-24	
			Paiseje y Naturaleza				-35	-41			-30	-106		
	C3	Nivel cultural	Estilo de vida				-24				53		29	
			Empleo					49		49			98	
	C4	Servicios e infraestructura	Estructuras					31	39					70
			Red de transporte						43			41	84	
			Red de servicios						-43	-33	27		-49	
	Agresividad de las acciones			-112	-40	-36	-126	-76	1	-116	27	149	-112	-441

Tabla N° 10.3.4.1 – Matriz de factores ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

10.4 Estrategias de mitigación.

La mitigación es la reducción o atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes causados por un evento.

Como ya se han mencionado todos los posibles contaminantes generados en una industria azucarera, tenemos en mente los potenciales problemas ambientales a tratar, hay que decir que cada industria tiene diferentes áreas que contaminan es por este motivo que se efectúan estrategias necesarias para cada una de ellas con el fin de aminorar los efectos causados al ambiente.

Utilización de bagazo como combustible en calderas.

El combustible que se utiliza en las diferentes calderas de los ingenios azucareros es la Biomasa (Bagazo, Desechos de la caña) que se obtiene en la molienda de la caña diariamente, sin tener almacenamiento del bagazo, presecado, como tampoco ningún proceso de preparación (tritución, transporte neumático, secado) del combustible sólido, por lo que la humedad promedio está en el orden del 50% en base húmeda. Sólo en bagazo y paja en los cañaverales se almacena el equivalente a cerca de 1 ton de petróleo por cada tonelada de azúcar producida

La quema de bagazo en la producción de azúcar eleva la emisión de contaminantes en los ingenios.

La biomasa consiste, principalmente, en carbono y oxígeno. También contiene hidrógeno, un poco de nitrógeno, azufre, ceniza y agua, dependiendo de la humedad relativa.

Cuando ésta se quema, se efectúa una reacción química que combina su carbono con oxígeno del ambiente, formándose dióxido de carbono (CO_2) y combinando el hidrógeno con oxígeno para formar vapor de agua. Cuando la combustión es completa, o sea la biomasa se quema totalmente, todo el carbón se transforma en CO_2 . Sin embargo, los árboles y plantas que están creciendo capturan nuevamente el CO_2 de la atmósfera y, al usar la biomasa en forma sostenible, en términos netos, no se agrega CO_2 a la atmósfera.

No obstante, cuando la combustión no es completa, se forman monóxido de carbono (CO), Hidrocarburos, N_2O y otros materiales.

Estos pueden generar impactos serios en la salud. También son gases de efecto invernadero, por lo que se debería minimizar su formación.

La combustión puede resultar incompleta por dos motivos:

- Cuando la entrada de aire no es adecuada, pues no hay suficiente oxígeno disponible para transformar todo el carbono en CO_2 . Esto puede ser causado por el diseño inadecuado del equipo, la falta de ventilación y la sobrecarga con el combustible.
- Cuando la biomasa tiene una humedad alta, o sea está demasiado mojada; entonces, la temperatura de combustión no es suficientemente elevada como para completar las reacciones químicas.

El correcto tratamiento del bagazo podría proporcionar considerables beneficios y ventajas para hacer un uso correcto del bagazo como medio de combustible mitigando las emisiones que genera.

Una Biomasa seca y libre de humedad, se podrían mitigar una gran cantidad de contaminación ocasionada por los ingenios azucareros, ya que la biomasa con humedad provoca emisiones a la atmósfera de CO contribuyendo al efecto invernadero.

Técnicas de control no agregado para emisiones contaminantes.

a) Cambio de procesos.

Anteriormente se quemaba bagazo húmedo en calderas, en la actualidad se tiene variedad de hogares de combustión de bagazo y sistemas de alimentación y aprovechamiento de combustibles sólidos y sus gases.

Con el secado de un producto se logra bajar los valores y humedad del mismo y consecuentemente mejorar la producción de calor en la combustión de una unidad de masa de combustible (bagazo).

El bagazo al tener una humedad promedio luego de la molienda de 50% en base húmeda, puede ser secado hasta valores convenientes ($> 30\%$) que procuren mejores condiciones térmicas en la combustión y consecuentemente incremento en la eficiencia térmica de los calderos de bagazo, además que el consumo de combustible en los calderos de bagazo es función del porcentaje de humedad en base húmeda con que se presente el bagazo.

b) Cambio de combustibles.

Los combustibles fósiles, el petróleo, el carbón y el gas contribuyen de manera muy importante al calentamiento del planeta, que constituye un riesgo múltiple para la agricultura y otras actividades humanas. Además, los expertos afirman que las reservas de combustibles fósiles sólo durarán otros 40 o 50 años.

Con la caña de azúcar, ya sea el azúcar o el bagazo se pueden aprovechar como fuente de energía. El bagazo es lo que queda una vez exprimida la caña, y resulta muy útil como combustible, forraje y material para construcción. Los ingenios azucareros utilizan el bagazo como fuente de energía, para obtener calor durante el proceso de elaboración del azúcar. La tecnología moderna permitiría aprovechar el bagazo con mucha más eficiencia, de modo que sobra mucho que se puede utilizar para generar electricidad mediante una central normal de combustión y generación de energía.

c) Buenas prácticas de operación.

Secador de bagazo Cada tonelada de bagazo contiene 500 litros de agua que se evaporan durante la combustión. En presencia del bióxido de azufre generado por combustóleo se produce ácido sulfúrico que corroe las partes internas de la caldea, ductos y ventiladores. Un sistema de secado de bagazo traería ahorros.

10.5 Técnicas de control agregado para emisiones contaminantes.

Emisiones Gaseosas.

a) Combustión.

Los dispositivos de combustión incluyen equipos tales como incineradores termales y catalíticos, quemadores, calderos y calentadores industriales.

b) Procesos de Absorción

En el proceso de absorción de un gas, el efluente gaseoso que contiene el contaminante a eliminar se pone en contacto con un líquido en el que el contaminante se disuelve. La transferencia de materia se realiza por el contacto del gas con el líquido en lavadores húmedos o en sistemas de absorción en seco.

c) Procesos de Adsorción.

Una alternativa a los sistemas de absorción por líquido lo constituye la adsorción de los contaminantes sobre sólidos. En los procesos de adsorción los gases, vapores y líquidos se retienen sobre una superficie sólida como consecuencia de reacciones químicas y/o fuerzas superficiales.

Se produce una difusión desde la masa gaseosa hasta la superficie externa del sólido y de las moléculas del gas dentro de los poros del sólido seguida de la adsorción propiamente dicha de las moléculas del gas en la superficie del sólido. Los sólidos más adecuados para la adsorción son aquellos que tienen una elevada porosidad y área superficial para facilitar el contacto sólido-gas. Periódicamente, es necesaria la sustitución o regeneración del adsorbente para que su actividad no descienda de determinados niveles.

d) Los condensadores remueven contaminantes gaseosos mediante la reducción de la temperatura del gas hasta un punto en el que el gas se condensa y se puede recolectar en estado líquido. La condensación se puede lograr mediante un incremento de la presión o la extracción de calor de un sistema. La extracción de calor es la técnica que más se emplea. Los condensadores se usan generalmente para recuperar los productos valiosos de un flujo de desechos. Usualmente se usan con otro dispositivo de control donde los gases remanentes del flujo contaminante pueden destruirse en un incinerador.

Emisiones Sólidas.

A continuación, se mencionan las distintas tecnologías como estrategias de mitigación para la captación de emisiones sólidas.

a) Colectores de Inercia (Ciclones).

Los ciclones son los equipos de separación inercial que poseen una mayor eficacia en la captación de partículas. Están formados básicamente por un recipiente cilíndrico vertical donde se introduce tangencialmente el gas portador, cargado de partículas de polvo. La corriente se desvía en círculo y por efecto de la fuerza centrífuga, las partículas se lanzan al exterior al formar la mezcla gaseosa un remolino vertical descendente. Esta corriente en espiral del gas cambia de dirección al llegar al fondo del recipiente y sale por el conducto situado en el eje.

Los ciclones son dispositivos útiles y baratos para la captación en seco de polvo ligero o grueso. Sin embargo, la eficiencia de captación de estos equipos es muy baja, sobre todo, en la eliminación de partículas pequeñas, por lo que su utilización se reduce, por lo general, ha desempolvado previo al paso de los gases por un sistema más eficaz.

b) Precipitadores Electrostáticos.

Los precipitadores electrostáticos basan su principio de funcionamiento en el hecho de cargar eléctricamente las partículas, para una vez cargadas someterlas a la acción de un campo eléctrico que las atrae hacia los electrodos que crean el campo, depositándose sobre ellos. Los precipitadores más utilizados a escala industrial son los de diseño de etapa única, por su gran capacidad de tratar gases con concentraciones de polvo muy altas.

Estos precipitadores pueden separar cualquier tipo de sustancia en forma de partículas, alcanzando eficacias superiores al 99%, siempre que la resistividad eléctrica de las partículas no sea demasiado alta, en este caso será necesario acondicionar la corriente gaseosa con la adición de determinados productos.

c) Filtro de Mangas.

El sistema de filtros consiste en hacer pasar una corriente de gases cargados con partícula de polvo a través de un medio poroso donde queda atrapado el polvo. El filtro de mangas ha sido uno de los más utilizados durante los últimos años, ya que pueden tratar grandes volúmenes de gases con altas concentraciones de polvo. Con este tipo de equipos pueden conseguirse rendimientos mayores del 99%, independientemente de las características de gas, haciendo posible la separación de partículas de un tamaño del orden de 0.01 micras. Conforme pasa el gas, la capa de polvo depositado sobre el material filtrante, que colabora en el proceso de interceptación y retención de partículas de polvo, se va haciendo mayor, aumentando la resistencia al flujo y la pérdida de carga, lo que obliga a disponer de mecanismos para la limpieza automática y periódica del filtro.

d) Lavadores y Absorbedores húmedos.

Los lavadores y absorbentes húmedos son equipos en los que se transfiere la materia suspendida en un gas portador a un líquido absorbente en la fase mezcla gas-líquido, debido a la colisión entre las partículas de polvo y las gotas de líquido en suspensión en el gas.

El absorbedor de columna de relleno contiene una sustancia inerte (no reactiva), como plástico o cerámica, que aumenta la superficie del área líquida para la interfaz líquida/gaseosa. El material inerte ayuda a maximizar la capacidad de absorción de la columna. Además, la introducción del gas y líquido en extremos opuestos de la columna permite que la mezcla sea más eficiente debido al flujo contra corriente que se genera. Los absorbedores pueden alcanzar una eficiencia de remoción mayor de 95 por ciento.

Tratamiento de aguas residuales.

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes en el agua. El objetivo del tratamiento es producir agua limpia o reutilizable.

- Tratamiento físico químico:
 - Remoción de sólidos.
 - Remoción de arena.
 - Precipitación con o sin ayuda de coagulantes o floculantes.
 - Separación y filtración de sólidos.
- Tratamiento biológico:
 - Lechos oxidantes o sistemas aeróbicos.
 - Post – precipitación.
 - Liberación al medio de efluentes, con o sin desinfección según las normas de cada jurisdicción.
 - Biodigestión anaerobia y humedales artificiales.
- Tratamiento químico:

Usado usualmente combinando con la filtración para remover los sólidos. estos tratamientos se encuentran sujetos a las siguientes etapas:

- Tratamiento primario (asentamiento de sólidos).
- Tratamiento secundario (tratamiento biológico de la materia orgánica disuelta presente en el agua residual, transformándola en sólidos suspendidos que se eliminan fácilmente).
- Tratamiento terciario (pasos adicionales como lagunas, micro filtración o desinfección).

Uso eficiente del agua en ingenios azucareros.

El impacto que produce el alto consumo de agua en regiones donde este recurso en ocasiones es limitado, alienta al desarrollo de nuevas técnicas que permitan analizar la administración eficiente

del agua en las industrias y que comúnmente se concreta realizando balances detallados para diferentes configuraciones propuestas de uso de agua.

Una metodología, mediante el cálculo de un índice permite diagnosticar la eficiencia del uso del agua en la industria azucarera y analizar las mejoras cuando se incorporan en el proceso sistemas de reúso y recirculación de agua.

Para el cálculo del índice se proponen seis circuitos posibles de uso del agua para determinar las corrientes de purgas y pérdidas, valores que resultan de considerar que los equipos que intervienen en cada circuito trabajan en su máxima eficiencia.



Gráfico N° 10.5.1 – Proceso de fabricación uso del agua
Fuente: Web

- Circuito 1:

Recupera los condensados de vapor vegetal provenientes de los evaporadores y tachos de cocimiento para utilizarlos como agua de imbibición, agua de lavado en centrífugas de crudo y refinado, agua de disolución en refinería, lavado de tachos, trapiche y filtros.

Esta es una estrategia de reúso que se emplea en todos los ingenios azucareros con diverso grado de integración. Para eliminar gases incondensables de los vapores vegetales es necesario realizar una purga en este circuito mediante venteo de vapores. El exceso de condensado vegetal que arrastra azúcares podría derivarse a dos consumidores:

a) Al circuito de limpieza de ceniza de calderas y lavado de humos que es una práctica usada en algunos ingenios.

b) Como agua de reposición al circuito de agua de condensadores barométricos. Lo que resta del exceso de agua vegetal es un efluente (agua dulce) que se descarga usualmente al ambiente.

- Circuito 2:

Lavado de humos y ceniza. Los efluentes del limpiador de gases y parrilla pueden ser filtrados y usados nuevamente como alimentación en el sistema.

En este circuito existen pérdidas por evaporación y arrastre. Para compensarlas, se alimenta al sistema agua vegetal y la purga de la caldera ya que la carga de contaminantes en dichas corrientes es compatible con la que circula en esta operación.

El efluente resultante del sistema de filtrado es un lodo que podría ser secado y usado para acondicionar el suelo.

- Circuito 3:

Generación de vapor de la caldera. La mayor parte del vapor vivo generado se condensa y retorna a la caldera después de ser usado. Este es un circuito de uso generalizado en la industria azucarera. Existen algunas pérdidas de vapor o de condensado debido al goteo en las juntas, al accionamiento de válvulas de seguridad, etc.

Para mantener la concentración de sólidos en el agua de la caldera es necesario purgar por medio de una corriente de agua que tiene solamente sales disueltas por lo que sería viable re usarla para el lavado de humos y cenizas. El agua de reposición de la caldera puede ser agua ablandada o de condensado de vapor vegetal de primer o segundo efecto.

- Circuito 4:

Refrigeración de máquinas motrices. Es necesario disponer de un sistema de enfriamiento que permita disminuir la temperatura del agua para que sea utilizada nuevamente como refrigerante. Además, el agua que circula arrastra aceite y grasa y por lo tanto será necesario contar con un separador de grasa. En este sistema, las pérdidas por evaporación son pequeñas. El efluente en este caso es grasa y aceite y prácticamente no contiene agua.

- Circuito 5:

Permite usar nuevamente el agua de refrigeración de cristalizadores y filtros de vacío. En este caso el incremento de temperatura del agua es poco y por lo tanto las pérdidas por evaporación pueden considerarse despreciables.

- Circuito 6:

Es el de agua para condensadores barométricos. Representa el mayor volumen de agua usada en el proceso de fabricación de azúcar, debido fundamentalmente a la baja eficiencia de los condensadores barométricos en la transferencia de energía, y puede ser reciclada empleando algún sistema de enfriamiento para mantener una diferencia de temperatura entre la entrada y salida del condensador.

En este circuito hay pérdidas asociadas a la evaporación y al arrastre producido en el proceso de enfriamiento. Para evitar la concentración de azúcares en este circuito es necesario realizar una purga continua.

Usualmente, el agua de reposición proviene de cursos de agua próximos a la fábrica, se propone mejorar la calidad de agua de reposición rehusando parte del agua del circuito 1 que es la que proviene del condensado de vapor vegetal del segundo efecto.

En los circuitos de refrigeración de máquinas motrices y de agua de enfriamiento para cristalizadores y filtros de vacío el agua de reposición podría ser externa. El agua de limpieza, de uso de laboratorio y de sanitarios se toma de los cursos naturales, el reuso de los efluentes implica tratamientos primarios y secundarios.

Para medir la eficiencia con la que se utiliza el agua en un ingenio azucarero se define un Índice de Uso de Agua (IUA).

$$IUA = \frac{\text{Agua Real Consumida } m^3 - \text{Agua Minima } m^3}{\text{Agua Maxima } m^3 - \text{Agua Minina } m^3} = \frac{A_R - A_m}{A_M - A_m}$$

- Agua real consumida (AR): es la cantidad de agua externa (fresca) cada 100 toneladas de caña molida que se debe suministrar al proceso.
- Agua Mínima (Am): se define como la mínima cantidad de agua externa por cada 100 toneladas de caña que se debe proporcionar al proceso suponiendo que se reusa y recicla el agua usando los 6 circuitos con niveles de máxima eficiencia en los distintos ciclos.
- Agua Máxima (AM): es la cantidad de agua externa que se debe introducir en el proceso cada 100 toneladas de caña si no se hace ningún reuso o reciclado de agua.

El índice IUA puede tomar dos valores extremos:

- 0 cuando el agua real consumida es la mínima necesaria para el proceso de fabricación.
- 1 cuando el agua real que consume es la máxima.

El cálculo del índice IUA, permite evaluar de manera sencilla la eficiencia en el uso de agua en un ingenio azucarero. Además, permite identificar los sitios críticos de consumo de agua que son

aquellos que hacen disminuir sensiblemente el índice de uso de agua cuando se implementa en el mismo un circuito de reuso o de recirculación.

Sistema para el tratamiento de agua de ceniza de lavado de gases de calderas.

En la quema de bagazo de caña en calderas, la parte más pequeña de los sólidos residuales es arrastrada por los gases, requiriendo la instalación de sistemas de limpieza después de las calderas, para la preservación de la emisión gaseosa dentro de los parámetros ambientales reglamentarios.

Los sólidos no arrastrados por los gases se depositan en los ceniceros de las calderas y necesitan ser removidos para evitar la obstrucción del equipo y pérdida de eficiencia de la operación.

Los sistemas de limpieza de gases que utilizan una vía húmeda (lavadores de gases) son de concepción simple, bajo costo de inversión, y presentan gran eficiencia de limpieza de los gases.

En estos sistemas, la limpieza de los gases es hecha con agua limpia bombeada por medio de boquillas aspersores en las cámaras de pasaje de los gases.

En el caso de operación en circuito cerrado, el agua con residuos debe ser reciclada después de pasar por un sistema de tratamiento para remoción de sólidos, de forma a no provocar problemas de bloqueo en las boquillas lavadoras y desgaste de tuberías y equipos.

Aunque la opción de limpieza vía húmeda, tanto para la limpieza de gases, sea considerada la más adecuada con relación a los costos y a la eficiencia, se llega a la necesidad de contarse con un proceso efectivo para la remoción de los sólidos del agua y de esta forma posibilitar su recirculación.

El proceso de mitigación con respecto a estos efectos comprende una etapa de floculación de los residuos y posterior decantación rápida de los sólidos floculados. El lodo de ceniza extraído del decantador es transpuesto hidráulicamente para una etapa de concentración en tamices y posterior desecho. Como características principales del proceso pueden ser destacadas:

- Obtención de un agua limpia, libre de sólidos en suspensión, adecuada para ser reciclada para las boquillas aspersores de los scrubbers.
- Concentración de los sólidos y disposición adecuada para ser removidos por transportes.

Remoción de contaminantes en el suelo.

Es de gran importancia, debió a que en un suelo contaminado la caña de azúcar no tiene un crecimiento óptimo al que debe de ser alcanzado, teniendo como un gran daño la erosión de los suelos haciendo un suelo estéril donde no se pueda cultivar esta materia prima, la caña de azúcar.

Hay formas y estrategias para poder implementar y adoptar para un mejor tratamiento de los suelos, y a continuación se mencionan algunos de ellos.

Uso de cachaza y bagazo de caña en la remoción de hidrocarburos en el suelo contaminado.

Para recuperar el suelo contaminado se han utilizado diferentes tecnologías siendo una de estas el compost, que se basa en la adición de texturizantes (bagazo de caña y cachaza) que han permitido la degradación de HTP y HAP del suelo.

La aplicación de texturizantes mejora la aireación, la porosidad y disminuyen los niveles de humedad. La combinación de texturizantes y enmiendas con los macro nutrientes nitrógeno y fósforo, activan la flora microbiana autóctona en los suelos.

Por ello el objetivo es determinar la eficiencia de remoción de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y de hidrocarburos totales del petróleo (HTP) de un suelo contaminado con petróleo crudo, utilizando dos tipos de residuos agroindustriales, la cachaza y el bagazo de caña de azúcar como enmiendas y texturizante.

La cachaza resulta ser una alternativa para ser utilizada en los procesos de remoción de contaminantes como los HTP y HAP de suelos contaminados con hidrocarburos del petróleo, con resultados semejantes a los alcanzados con el bagazo de caña de azúcar. La cachaza además de funcionar como enmienda, presenta la ventaja de aportar microorganismos al suelo con la capacidad de biotransformar los tóxicos, y de nutrientes en mayor concentración que los encontrados en bagazo de caña de azúcar, en especial del fósforo.

Existen otros tipos de estrategias de mitigación que se pueden implementar con relación a las anteriormente descritas, estas son de otro carácter de todos modos el fin es el mismo y se busca lograr que no haya altos contaminantes y se evite el impacto ambiental.

Producción de carbón activo a partir de la biomasa.

El aprovechamiento de los recursos biomásicos provenientes de la actividad azucarera es un aspecto de gran preocupación tanto por científicos como productores. Se estudia la influencia de diferentes criterios sobre la factibilidad de preparar carbones activados a partir de biomasa cañera. Se valoró fundamentalmente la posibilidad de prepararlos mediante procesos activación “física” con vapor de agua y “química” con ácido fosfórico.

Los residuos como el bagazo de caña de azúcar y los residuos de esta agroindustria son factibles para ser utilizados como materia prima en la obtención de carbones activados en lugares donde su disponibilidad sea alta y para aplicaciones que permitan el uso de adsorbentes de baja resistencia mecánica.

Productos fabricados a partir de los residuos.

Se propone la reutilizando los residuos derivados de la industria en función de la alimentación animal y el mejoramiento de los suelos que se cultivan para la producción de alimentos tanto animal como humano y la cría de ganado.

Los residuos Utilizados se derivan de:

- La Industria:
 - Bagazo.
 - Cachaza.
 - Cenizas.
 - Residuales líquidos.
- En Centro de Almacenaje:
 - Paja.
 - Cenizas.
- Área Agropecuaria:
 - Residuos de cosecha.
 - Excremento Animal.

Compost.

Mezcla de diferentes residuos o subproductos (cenizas, cachaza, bagazo, residuos de cosecha), depositados en un plato de secado tratados durante 45 días.
Uso: Fertilización de suelo.

Residuales Líquido.

Se utilizan todos los residuales una vez tratados en las lagunas de oxidación. Posteriormente con un sistema de gravedad-aniego y bombeo según sea el caso se riegan los terrenos correspondientes al banco de semilla y Huertos.
Uso: Como fertirriego.

Desperdicios de Almacenes de Paja de Caña y cogollo.

Consiste en una mezcla de paja y cogollo. Estos desechos se transportan hasta las áreas ganaderas en carretas de tracción animal y mecanizado.
Uso: En suplementación alimentaria del Ganado en el período seco.

Bagacillo y Melaza.

Como su nombre lo indica, este producto es una mezcla de Bagacillo, Melaza. Esta mezcla se realiza en un silo, donde se homogeniza y posteriormente es distribuida en corraletas o comederos.

Uso: Utilizado en la alimentación de rumiantes (vacuno, Ovino-Caprino y Bufalino).

Mamíferos terrestres

Otro impacto generado sobre el medio es el relacionado a las especies autóctonas desplazadas al efectuar el emplazamiento y también el transporte. Es un impacto de elevada intensidad y que se presenta en el corto plazo de iniciado el proyecto. Si bien la instalación de la planta va a desplazar a ciertas especies, se pueden tomar medidas para reducirlo:

- Correcto control de los residuos.
- Plantación de los árboles para favorecer a las aves.

Calidad de vegetación y paisaje de la zona

Durante la construcción del parque industrial y posterior construcción del ingenio azucarero el terreno debió ser emparejado y toda la vegetación autóctona del Parque Industrial San Miguel de Tucumán fue retirada para hacer espacio, esto representa un brusco cambio del suelo de la zona. La propuesta del proyecto a fin de proteger la vegetación, suelos y paisajes es de:

- Realizar la tala de árboles únicamente en los sectores de obra y transporte
- Adoptar medidas para proteger el paisaje durante la producción
- A fin de equilibrar la tala, disminuir el consumo en refrigeración y reducir las emisiones producidas se considera sembrar árboles en los sectores aledaños del terreno.

Residuos producidos

En la etapa de construcción se produce la mayor cantidad de residuos de restos de la construcción y de escombros retirados por lo que la construcción en su totalidad deberá ser planeada pensando en aminorar el impacto y consumo de cada una de sus etapas.

Del funcionamiento normal también se originan desechos, que si bien por ser principalmente orgánicos, restos de ramas y hojas de caña que no producirán grandes contaminaciones en caso de accidentes también se originan restos plásticos de recipientes, bolsas, papeles y envoltorios. Estos deberán ser separados en origen y tratados de forma correcta. La separación en origen resulta una excelente forma de reducir las posibles fuentes de contaminación por desechos y seguirá el siguiente sistema de código de colores:

- Gris: Residuos en general que no pueden ser recuperados tales como papeles sucios, con aceite y envoltorios.
- Naranja: Desperdicios orgánicos factibles de ser transformados en abono orgánico mediante la técnica del compost.
- Verde: Envases de vidrios que no puedan ser reutilizadas nuevamente.
- Amarillo: para los plásticos en general y algunos recipientes metálicos como latas y recipientes de comidas.
- Azul: Hojas y papeles limpias.

Colores de los diferentes cestos de residuos.



Gráfico N° 10.5.2 – Residuos producidos
Fuente: Web.

Las soluciones propuestas con respecto a los residuos son:

- Separación diferenciada en origen en 3 puntos de la empresa, el resto serán contenedores para orgánicos y residuos en general.
- Reutilización de bolsas y recipientes de vidrio.
- Compostaje dentro de las instalaciones de los orgánicos: los mismos se depositarán en un compost del cual cada 4 meses se extraerá abono orgánico de excelente calidad para las plantas de la empresa y posible personal de la empresa.

Descripción	Costo
Siembra de Arboles y espacios verdes	\$ 24.000,00
Carteleria de contenedores de basura	\$ 4.500,00
Contenedores de basura	\$ 88.410,00
Filtro de mangas para emisiones solidas	\$ 140.000,00
Pileta y maquinas de tratamiento de agua	\$ 1.700.000,00
Compost para tratamiento de suelo	\$ 18.000,00

Tabla 10.5.1- Desechos producidos

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 11.

Publicidad y marketing.

11.1 Introducción.

En el mercado actual existen gran cantidad de marcas de azúcar con diferentes características y tipo de consumidores. Muchas de ellas presentan logos e imágenes que son clásicos dentro de nuestro país y trascienden de manera significativa. Al mismo tiempo las mismas se encuentran presentes en todos los canales clásicos como son la televisión, radio y diarios y de a poco han ido modernizando sus propuestas con sitios webs, Marketplace y redes sociales.

Es en este sector es donde aparece la idea de negocios y la posibilidad de crear una nueva marca, innovadora en cuanto a su difusión. la idea inicial es crear una marca que atraiga a todo tipo de consumidores al mismo tiempo que se interactúa con ellos por los canales que más utilizan como son Facebook, Instagram, YouTube y Twitter.

11.2 Marketing.

El objetivo inicial de este proyecto es lanzar la marca a todo el país por lo que las estrategias serian de penetración del mercado. Siguiendo los pasos de una estrategia publicitaria se estudiaría la situación de la industria, de la competencia, cuáles son los objetivos principales y por último de qué forma se alcanzarán dichos objetivos. La base fundamental del proceso será el estudio de las 4P del marketing, Producto, Precio, Plaza y Promoción.

Producto.

El producto a ofrecer será azúcar en paquete de 1 kilogramos y como se mencionó anteriormente para distinguir el producto de los de la competencia se deberá crear una marca original y orientada a un nuevo segmento de mercado. El producto se diferenciará diseñando un

packaging original fuera de lo tradicional. Que este diseño atraiga a los clientes utilizando la psicología del consumidor mediante colores y diseño de logotipo y packaging.

Precio.

El factor del precio difícilmente puede ser modificado por encima del precio de los competidores. Por contraparte reducir los precios por debajo del de mercado no dará beneficios y se pone en riesgo el funcionamiento inicial del proyecto. Debemos mencionar que un bajo precio en ocasiones se relaciona con baja calidad, malos recipientes, sabor débil, por lo que el precio bajo como lanzamiento queda totalmente descartado.

Para calcular el precio del producto se tomó una muestra de los precios de los productos de competidores directos. Para determinar el precio del paquete de 1 kilogramo de azúcar en fábrica se le aplicaron los descuentos pertinentes a transporte, IVA, y descuentos varios como se pueden observar en el siguiente cuadro:

Precio de venta	
Descripcion	Monto
Precio de venta	\$ 60,17
Precio por IVA	\$ 49,73
Precio IIBB	\$ 48,05
Precio mayorista	\$ 38,44
Precio por mayor	\$ 33,43

Tabla 11.2.1- Precio de venta

Fuente: Elaboración propia

Plaza.

El lanzamiento sería en simultáneo en todo el país, iniciando las acciones comerciales en Tucumán y Buenos Aires, luego se avanzaría por las ciudades más importantes del país, teniendo en cuenta una prioridad de mayor número de habitantes a menor. Una vez finalizado el primer lote poder realizar los envíos necesarios.

Rango etario.

En el consumo de azúcar no se aprecia una diferencia significativa por género. Como es un producto nuevo en el mercado está apuntado a aquella población que se adapte rápidamente a nuevos cambios en su vida.

Nivel socioeconómico.

Según lo investigado, la población de menores recursos consume más azúcar en infusiones. Por lo tanto, el público estará orientado a todos los niveles socioeconómicos, aunque la población de menores recursos se vería más afectada a las fluctuaciones de precios.

Intereses.

El público objetivo son los adultos como los niños y es proporcionar un producto apto para el consumo en infusiones, comidas y repostería siempre aconsejando que el consumo de azúcares libres se debe consumir a menos del 10% de la ingesta calórica total, de esta forma cuidaríamos la nutrición de nuestros consumidores.

Promoción.

El objetivo de lanzar este producto es llegar a cada rincón de la república argentina, de esta forma recolectar la mayor cantidad de clientes posibles para la marca. cumpliendo con los objetivos, se lanzaría campañas publicitarias por diferentes medios de comunicación en simultáneo y se crearía una página web que nos identifique. También utilizaremos las redes sociales como Facebook, Instagram, Twitter y YouTube promocionando diferentes tipos de recetas dulces y que la gente pueda interactuar con las redes compartiendo sus recetas, las cuales también serían publicadas en las redes.

11.3 Diseño e Imagen.

Sabiendo que los temas asociados con la parte estética se definen en la etapa de factibilidad, se incluye en esta parte de todos modos, considerando que es necesario para aplicar dicha estética a la presentación y demás.

Los colores representativos de la marca serán el azul y blanco. El azul es un color que transmite calma y confianza, es el color más natural y más visto por el humano, ya que es el color del cielo y del mar. Además, aumenta la confianza porque no es un color agresivo.

El color blanco debido a su carácter neutro funciona bien combinado con otros colores, este color es el universal de la paz y la pureza.

Canales utilizados.

De los canales de distribución, empleados se utilizarían autoservicios, minimarket, corralones y se destinarían productos envasados de 1 kilogramo.

Se opta de no considerar la distribución en supermercados o hipermercados por los costos implicados y la dificultad en concertar un contrato en los primeros años, a partir del quinto año cuando sea un producto reconocido se negociará la entrada a supermercados e hipermercados. También para alcanzar el número máximo de posibles clientes se utilizarán los siguientes canales:

Instagram.

Es una aplicación y red social cuya función principal es poder compartir fotografías y videos con otros usuarios. Es la más utilizadas por los jóvenes en la actualidad.

Facebook.

Es una red muy sencilla que conecta personas con personas, Cuando se abre una cuenta en Facebook nos conecta con amigos, familiares y/o socios de negocios. Es la red social con mayor uso a nivel mundial y con mayor número de usuarios activos.

Twitter.

Es una plataforma que permitiría comunicarnos y compartir contenidos del proyecto en estudio en tiempo real desde cualquier lugar en el mundo a través de internet.

YouTube.

Es un portal de Internet que permite a sus usuarios subir y visualizar videos de todo tipo.

Página web.

Sirve como puntal para existir en internet, la página web es el centro de cualquier estrategia online. Servirá para darnos a conocer entre todos aquellos que no reconocen la marca, empresa o PyME y el producto que ofrecemos.

Eventos.

Para hacer conocida la marca de azúcar debemos ser partícipes de los diferentes eventos agropecuarios a lo largo de todo el país asociadas con el producto, concurriendo con propio stand, producto de muestra y personal de comercial.

Los eventos más importantes son:

- Agro activa: Armstrong, Santa Fe.



Gráfico N° 12.2.1 – Agro activa
Fuente: Web

- Congreso mundial de técnicos de la caña de azúcar:

Se abordarán temáticas trascendentales para la Humanidad como el cambio climático, el etanol de caña como una solución sustentable para el transporte del futuro, el suelo como clave para la productividad, y la producción de energía eléctrica a partir de la quema de biomasa.

Este año tendrá como sede el norte argentino, especialmente a la provincia de Tucumán, albergará a más de 2.500 asistentes de alrededor de 80 países entre científicos, productores, técnicos, empresarios e instituciones de investigación que debatirán los últimos avances en el sector sucroenergético.



Gráfico N° 12.2.2 – Congreso mundial de técnicos de caña de azúcar
Fuente: Web

- Feria alimentaria: Tucumán.

Es un mercado de la economía popular y solidaria, en la que se podrían adquirir alimentos directamente de los productores locales a precios populares.



Gráfico N° 12.2.3 – Feria alimentaria
Fuente: Web

Descripcion	Costo mensual	Costo anual
Marketing digital	\$7.000,00	\$84.000,00
Carteleria		\$100.000,00
Publiciad en tv horario central	\$36.000,00	\$432.000,00
Publicidad en Facebook	\$2.980,00	\$35.760,00
Creacion de pagina web	-	\$29.900,00
Hosting web	\$279,00	\$3.348,00
Dominio web	\$53,75	\$645,00
TOTAL	\$46.259,00	\$685.653,00

Tabla 11.2.2- Costo publicidad y marketing.
Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN ECONÓMICA

**PRODUCCIÓN DE
AZÚCAR BLANCO**

PROYECTO FINAL

CAPITULO 12.

EVALUACIÓN ECONÓMICA.

12.1 Introducción.

La finalidad de este proyecto consiste en determinar la viabilidad económica y confirmar o no su rentabilidad. Se utilizarán herramientas como el VAN (valor actual neto) y la TIR (tasa interna de retorno) para fundamentarlo.

12.2 Horizonte de evaluación.

El presente proyecto es de tipo industrial y estimamos que su duración tienda a la perpetuidad por lo tanto el horizonte considerado de evaluación será de 10 años.

12.3 Inversión inicial.

12.3.1 Producción.

Según el estudio de mercado evaluado en el presente proyecto, asumiendo las consideraciones necesarias a limitaciones y comparando con distintos ingenios azucareros de la zona que se encuentran en funcionamiento actualmente en Argentina, se definió que el ejercicio será de las 24 horas del día en la época de zafra (aproximadamente 7 meses) en tres turnos rotativos en la planta de fabricación con una producción diaria de 7.4 toneladas/ hora de azúcar común tipo A. Según las condiciones planteadas estaríamos produciendo 177.600 kg de azúcar diarios con una producción máxima de azúcar de 26.817.569.48 kg/año.

12.3.2 Estructuración de la inversión inicial.

Para hacer un análisis más detallado y no discriminar posibles maquinarias, inmuebles o costos acarreados que son necesarios para la realización de un proyecto de esta magnitud se determinó dividir la inversión inicial en las distintas áreas mencionadas a continuación:

- Inmuebles.
- Edificación.
- Maquinaria.
- Mobiliario.
- Maquinarias auxiliares.
- Elementos de seguridad personal.

- Constitución de la empresa.

Inversion inicial	
Descripcion	Monto
Inmueble	\$45.000.000,00
Edificacion	\$86.055.150,00
Maquinaria	\$166.542.800,00
Puesta en marcha	\$2.230.000,00
Maquinas auxiliares	\$4.132.536,00
Mobiliario	\$1.342.262,00
Web	\$29.900,00
Legales	\$37.800,00
Elementos de seguridad personal	\$132.546,00
TOTAL	\$305.502.994,00

Tabla N°12.3.2.1 - Inversión inicial en detalle.
Fuente: Elaboración propia.

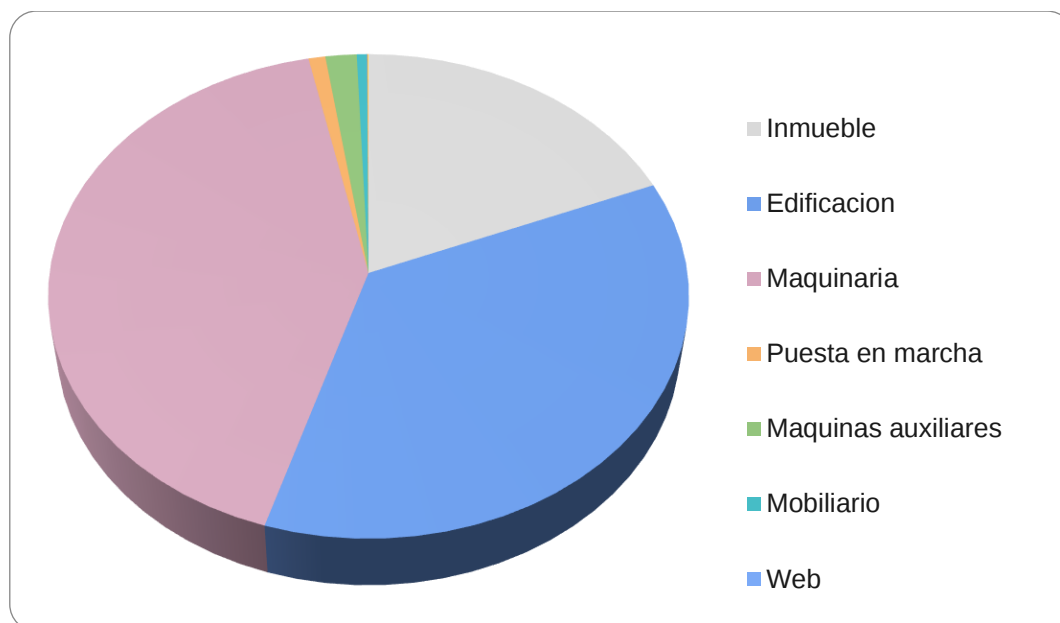


Gráfico 12.3.2.1-Inversion inicial
Fuente: Elaboración propia.

Inmuebles.

Para la construcción de la fábrica será necesario 8925 m² y la compra de cada lote disponible en el parque industrial de San Miguel de Tucumán es de 5000 m², es por ello que el total de m² será de 10000 m² con espacio para futuras expansiones.

El terreno designado en el proyecto es el mínimo posible ya que cualquier gasto extra en la inversión inicial afectaría la viabilidad del mismo.

Inmueble				
	M2	Compra minima	Precio por m2	Total
subtotal	\$8.925,00	\$10.000,00	\$4.500,00	\$45.000.000,00
total				\$45.000.000,00

Tabla N°12.3.2.2 - Costo de inmueble en detalle.
Fuente: Elaboración propia.

Edificación.

A continuación, se detallan los costos necesarios para la construcción de la planta productora de azúcar.

Edificacion			
Construccion	Dimensiones en m2	Precio por m2	Total (ARS)
Area cubierta de proceso productivo y almacén	2823,38	\$20.000,00	\$56.467.600,00
Sala de caldera, área de mantenimiento, depósito de insum, lab de	290,52	\$30.000,00	\$8.715.600,00
Almacen de cal, casilla de báscula, vestuarios y baños	125,23	\$45.000,00	\$5.635.350,00
Área administrativa y de servicio	165,88	\$35.000,00	\$5.805.800,00
Cocheras	375	\$7.000,00	\$2.625.000,00
Piso de hormigón (circulación de camiones)	2657	\$2.200,00	\$5.845.400,00
Cierre perimetral en ml	392	2450	\$960.400,00
Total			\$86.055.150,00

Tabla N° 12.3.2.3 - Detalle del presupuesto.
Fuente: Elaboración propia.

Maquinaria.

Los precios obtenidos de maquinarias variaron mucho por los diversos proveedores consultados y aquellos que se pusieron en contacto respondiendo inquietudes, cotizaron algunas maquinarias en dólares americanos, debido a esto se realizó la convertibilidad de esa moneda extranjera en pesos argentinos. Aclaramos que para la conversión en pesos argentinos se utilizó el valor del dólar oficial del Banco Nación.

Maquinaria							
Detalle		Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario (USD/ARS)		Instalación/envío	Precio total (ARS)
				USD	ARS	ARS	
1	Bascula	2	unidad		\$780.000	\$350.000	\$1.910.000
2	Grua hilo	1	unidad		\$985.000	\$500.000	\$1.485.000
3	Mesa alimentadora de caña y lavado	1	unidad	50.000,00	\$4.250.000	\$1.275.000	\$5.525.000
4	desfibrilador	1	unidad	42.500,00	\$3.612.500	\$850.000	\$4.462.500
5	molinos	1	unidad	67500,00	\$5.737.500	2125000,00	\$7.862.500
	Tanque encalado	1	unidad	\$125.000	\$10.625.000	\$5.525.000	\$16.150.000
6	Tanque de clarificacion	2	unidad	70.000,00	\$5.950.000	\$5.525.000	\$11.475.000
7	Filtros al vacio	1	unidad	150.000,00	\$12.750.000	\$2.550.000	\$15.300.000
8	Evaporadores	1	unidad	125.000,00	\$10.625.000	\$7.650.000	\$18.275.000
9	Cristalizador	1	unidad	170.000,00	\$14.450.000	\$6.375.000	\$20.825.000
10	Tanque de miel	1	unidad	40.000,00	\$3.400.000	\$2.125.000	\$5.525.000
11	Centrifugadora	1	unidad	50.000,00	\$4.250.000	\$2.125.000	\$6.375.000
12	Secador multitubular	1	unidad	90.000,00	\$7.650.000	\$4.080.000	\$11.730.000
13	Calderas	1	unidad	40.926,00	\$3.478.710	\$2.125.000	\$5.603.710
14	Maquinaria de tratamiento de agua		unidad	20.000,00	\$1.700.000	\$860.000	\$1.700.000
15	Dosificadora	1	unidad	13.000,00	\$1.105.000	\$30.000	\$1.135.000
16	Montacarga todo terreno con pala cargadora 3 tn	1	unidad	42.500,00	\$3.612.500	\$35.000	\$3.647.500
17	Montacarga	1	unidad	7.000,00	\$595.000	\$20.000	\$615.000
18	Estanterias de almacen	7	unidad	7.000,00	\$4.165.000	\$700.000	\$4.865.000
19	Cinta transportadora lavado desfibrilador molinos	55	metros		\$241.100	\$50.000	\$13.310.500
20	Cinta transportadora cristalizador a centrifugas	6	metros		\$69.600	\$30.000	\$447.600
21	Cinta transportadora centrifuga a secador	20	metros		\$118.600	\$40.000	\$2.412.000
22	Cinta transportadora secador a fraccionadora	7	metros	5.500,00	\$467.500	\$20.000	\$487.500
23	Cinta transportadora de bagazo	6	metros		\$720.000	\$20.000	\$4.340.000
24	Zorra hidraulica	1	unidad		\$33.990	\$15.000	\$48.990
25	Bombas de masa cocida	6	unidad	2.000,00	\$170.000	\$10.000	\$1.030.000
Total							\$166.542.800

Tabla N°12.3.2.4 - Precio de maquinarias.
Fuente: Elaboración propia.

Máquinas auxiliares.

En la sección de máquinas auxiliares se incorporan todas aquellas maquinarias que forman parte de algún modo en el proceso productivo, pero en menor medida.

Maquinas auxiliares			
Descripcion	Cantidad	Costo por unidad	Total
Balanza de alta presicion laboratorio	1	\$31.900,00	\$31.900,00
Viscosimetro	1	\$37.300,00	\$37.300,00
Tubos de ensayo laboratorio	1	\$4.070,00	\$4.070,00
Instrumentos varios laboratorio	1	\$16.215,00	\$16.215,00
Contenedores de basura	2	\$24.990,00	\$49.980,00
Soldadora taller	1	\$48.000,00	\$48.000,00
Agujereadora	1	\$48.000,00	\$48.000,00
Corta fierro	1	\$23.098,00	\$23.098,00
Banco de taller	1	\$36.165,00	\$36.165,00
Herramientas varias taller	1	\$45.150,00	\$45.150,00
Elementos de proteccion taller	1	\$5.000,00	\$5.000,00
Equipamiento de prevencion de incendios	8	\$5.250,00	\$42.000,00
Elementos de limpieza	4	\$5.000,00	\$20.000,00
Estanterias de almacen	4	\$700.000,00	\$2.800.000,00
Pallets	936	\$930,00	\$870.480,00
Garita de seguridad	2	\$27.589,00	\$55.178,00
TOTAL			\$4.132.536,00

Tabla N°12.3.2.5 - Detalle de costo maquinas auxiliares.
Fuente: Elaboración propia.

Muebles y útiles.

En el costo mobiliario se describen todos aquellos elementos necesarios para el funcionamiento de la industria en general, como equipos de oficina, muebles en general y equipamientos sanitarios.

Equipos de oficina			
Descripcion	Cantidad	Costo unitario	Total
Escritorio	4	\$4.990,00	\$19.960,00
Archivero metalico 4 cajones	2	\$16.490,00	\$32.980,00
Sillas de oficina	8	\$6.300,00	\$50.400,00
Sillas para sala de reuniones	8	\$14.500,00	\$116.000,00
Computadora portátil (Notebook)	4	\$80.000,00	\$320.000,00
Mesa de reuniones	1	\$35.600,00	\$35.600,00
Banco de trabajo para laboratorio	1	\$50.000,00	\$50.000,00
Teléfono	2	\$2.621,00	\$5.242,00
Impresora	3	\$15.600,00	\$46.800,00
Estantería	1	\$3.699,00	\$3.699,00
cafetera industrial	1	\$12.096,00	\$12.096,00
escritorio casilla de pesaje	1	\$4.990,00	\$4.990,00
TOTAL			\$697.767,00

Tabla N°12.3.2.6 - Detalle de equipos de oficina.
Fuente: Elaboración propia.

Area de servicios			
Descripcion	Cantidad	Costo unitario	Total
Sillas linea industrial x4	5	\$27.442,00	\$137.210,00
Mesa industrial 80x80 hierro madera	4	\$14.800,00	\$59.200,00
Cocina industrial	1	\$50.207,00	\$50.207,00
Calefon Volcan 315bfv Gn	3	\$17.300,00	\$17.300,00
microondas	1	\$16.098,00	\$16.098,00
vajilla para 20 personas	1	\$8.235,00	\$8.235,00
bacha cocina jhonson + mesada	1	\$10.558,00	\$10.558,00
Bajo mesada MDF	1	\$4.299,00	\$4.299,00
Heladera Gafa 281 lts	1	\$30.499,00	\$30.499,00
TOTAL			\$333.606,00

Tabla N°12.3.2.7 - Detalle área de servicios.
Fuente: Elaboración propia.

Baños			
Descripcion	Cantidad	Costo unitario	Total
Ducha + griferia	6	\$889,00	\$5.334,00
Inodoro + mochila + tapa	14	\$9.699,00	\$135.786,00
Mingitorio + valvula de descarga	4	\$11.355,00	\$45.420,00
Lavatorio de PVC	12	\$738,00	\$8.856,00
Griferia lavatorio	12	\$799,00	\$9.588,00
Banco para vestuario	2	\$1.850,00	\$3.700,00
Box con puertas vaivén para ducha	1	\$45.000,00	\$45.000,00
Locker de 12 puertas	1	\$23.626,00	\$23.626,00
TOTAL			\$277.310,00

Tabla N°12.3.2.8 - Detalle equipamiento de baños.
Fuente: Elaboración propia.

Area administrativa			
Descripcion	Cantidad	Costo por unidad	Total
Sillas de espera x3	2	\$6.790,00	\$13.580,00
Mesa ratona moderna	1	\$4.900,00	\$4.900,00
Dispenser de agua eléctrico	1	\$7.599,00	\$7.599,00
Adornos varios	2	\$3.750,00	\$7.500,00
TOTAL			\$33.579,00

Tabla N°12.3.2.9 - Detalle área administrativa.
Fuente: Elaboración propia.

Total mobiliario	
EQUIPOS DE OFICINA	\$697.767,00
COMEDOR	\$333.606,00
BAÑOS Y DUCHAS	\$277.310,00
AREA ADMINISTRATIVA	\$33.579,00
TOTAL	\$1.342.262,00

Tabla N°12.3.2.10 - Total mobiliario.
Fuente: Elaboración propia.

Elementos de seguridad para el personal.

Se realiza un costeo de todos los elementos necesarios para que toda aquella persona que desenvuelva sus actividades dentro de la organización lo realice correctamente y no poniendo en riesgo integridad física.

Elementos de seguridad para el personal			
Descripcion	Cantidad	Costo unitario	Total
Casco de seguridad	34	\$357,00	\$12.138,00
Botin de seguridad	34	\$3.020,00	\$102.680,00
Guantes moteados x 12	4	\$438,00	\$1.752,00
Guantes de descarte	12	\$120,00	\$1.440,00
Delantal de cuero	4	\$545,00	\$2.180,00
Protector auditivo	64	\$43,00	\$2.752,00
Barbijos descartables bicapa x 100	2	\$2.099,00	\$4.198,00
Anteojo proteccion seguridad	34	\$159,00	\$5.406,00
TOTAL			\$132.546,00

Tabla N°12.3.2.11 - Detalle de costos de elementos de seguridad para el personal.
Fuente: Elaboración propia.

Costos legales.

Los costos legales son todos los costos que se deben desenvolver en un principio para que la organización forme la S.R.L.

Descripcion	Costo
Sociedad de responsabilidad limitada SRL	
Acta notarial	
Confeccion formulario 185 AFIP	
Escribano	
Copia de certificado de estatuto	
TOTAL	\$37.800,00

*Tabla N°12.3.2.12 - Costos legales.
Fuente: Elaboración propia.*

Depreciaciones y amortizaciones.

En esta tabla se encuentran incluidos todos los bienes que son depreciables como la maquinaria, maquinas auxiliares, etc. Y todo lo que es dispuesto a desgaste, además, se incorporó la infraestructura, que no son amortizables, sino que se sanean a fines prácticos es incluido en la tabla.



Amortizaciones/Depreciaciones	Inversion inicial	Vida util en años	Tasa de depreciacion	Amortizacion anual	Total
Edificio e instalaciones	\$131.055.150,00	50	2%	\$2.621.103,00	\$131.055.150,00
SUBTOTAL				\$ 2.621.966,00	
MAQUINARIA					
Bascula	\$1.560.000,00	10	10%	\$156.000,00	\$1.560.000,00
Grua hilo	\$985.000,00	10	10%	\$98.500,00	\$985.000,00
Mesa alimentadora de caña y lavado	\$819.500,00	10	10%	\$81.950,00	\$819.500,00
desfibrilador	\$5.587.500,00	10	10%	\$558.750,00	\$5.587.500,00
molinos	\$9.312.500,00	10	10%	\$931.250,00	\$9.312.500,00
Tanque de clarificacion	\$4.097.500,00	10	10%	\$409.750,00	\$4.097.500,00
Filtros al vacio	\$20.487.500,00	10	10%	\$2.048.750,00	\$20.487.500,00
Evaporadores	\$16.762.500,00	10	10%	\$1.676.250,00	\$16.762.500,00
Cristalizador	\$3.725.000,00	10	10%	\$372.500,00	\$3.725.000,00
Tanque de miel	\$1.117.500,00	10	10%	\$111.750,00	\$1.117.500,00
Centrifugadora	\$2.235.000,00	10	10%	\$223.500,00	\$2.235.000,00
Calderas	\$3.048.987,00	10	10%	\$304.898,70	\$3.048.987,00
Maquinaria de tratamiento de agua	\$521.500,00	10	10%	\$52.150,00	\$521.500,00
Dosificadora	\$968.500,00	10	10%	\$96.850,00	\$968.500,00
Montacarga todo terreno con pala cargadora 3 tn	\$3.166.250,00	10	10%	\$316.625,00	\$3.166.250,00
Montacarga	\$521.500,00	10	10%	\$52.150,00	\$521.500,00
Estanteria de almacen	\$3.650.500,00	10	10%	\$365.050,00	\$3.650.500,00
Cinta transportadora lavado desfibrilador molinos	\$13.260.500,00	10	10%	\$1.326.050,00	\$13.260.500,00
Cinta transportadora cristalizador a centrifugas	\$417.600,00	10	10%	\$41.760,00	\$417.600,00
Cinta transportadora centrifuga a secador	\$2.372.000,00	10	10%	\$237.200,00	\$2.372.000,00
Cinta transportadora secador a fraccionadora	\$409.750,00	10	10%	\$40.975,00	\$409.750,00
Cinta transportadora de bagazo	\$4.320.000,00	10	10%	\$432.000,00	\$4.320.000,00
Zorra hidraulica	\$33.990,00	10	10%	\$3.399,00	\$33.990,00
Bombas de masa cocida	\$894.000,00	10	10%	\$89.400,00	\$894.000,00
SUBTOTAL				\$10.027.457,70	\$100.274.577,00
MAQUINAS AUXILIARES					
Balanza de alta precision laboratorio	\$31.900,00	5	20%	\$6.380,00	\$31.900,00
Viscosimetro	\$37.300,00	5	20%	\$7.460,00	\$37.300,00
Tubos de ensayo laboratorio	\$4.070,00	5	20%	\$814,00	\$4.070,00
Instrumentos varios laboratorio	\$16.215,00	5	20%	\$3.243,00	\$16.215,00
Contenedores de basura	\$49.980,00	5	20%	\$9.996,00	\$49.980,00
Soldadora taller	\$48.000,00	5	20%	\$9.600,00	\$48.000,00
Agujereadora	\$48.000,00	5	20%	\$9.600,00	\$48.000,00
Corta fierro	\$23.098,00	5	20%	\$4.619,60	\$23.098,00
Banco de taller	\$36.165,00	5	20%	\$7.233,00	\$36.165,00
Herramientas varias taller	\$45.150,00	5	20%	\$9.030,00	\$45.150,00
Elementos de proteccion taller	\$5.000,00	5	20%	\$1.000,00	\$5.000,00
Equipamiento de prevencion de incendios	\$42.000,00	5	20%	\$8.400,00	\$42.000,00
Elementos de limpieza	\$20.000,00	5	20%	\$4.000,00	\$20.000,00
Estanterias de almacen	\$2.800.000,00	5	20%	\$560.000,00	\$2.800.000,00
Pallets	\$870.480,00	5	20%	\$174.096,00	\$870.480,00
Garita de seguridad	\$55.178,00	5	20%	\$11.035,60	\$55.178,00
SUBTOTAL				\$826.507,20	\$4.132.536,00
EQUIPOS DE OFICINA					
Escritorio	\$19.960,00	5	20%	\$3.992,00	\$19.960,00
Archivero metalico 4 cajones	\$32.980,00	5	20%	\$6.596,00	\$32.980,00
Sillas de oficina	\$50.400,00	5	20%	\$10.080,00	\$50.400,00
Sillas para sala de reuniones	\$116.000,00	5	20%	\$23.200,00	\$116.000,00
Computadora portátil (Notebook)	\$320.000,00	5	20%	\$64.000,00	\$320.000,00
Mesa de reuniones	\$35.600,00	5	20%	\$7.120,00	\$35.600,00
Banco de trabajo para laboratorio	\$50.000,00	5	20%	\$10.000,00	\$50.000,00
Teléfono	\$5.242,00	5	20%	\$1.048,40	\$5.242,00
Impresora	\$46.800,00	5	20%	\$9.360,00	\$46.800,00
Estanteria	\$3.699,00	5	20%	\$739,80	\$3.699,00
cafetera industrial	\$12.096,00	5	20%	\$2.419,20	\$12.096,00
escritorio casilla de pesaje	\$4.990,00	5	20%	\$998,00	\$4.990,00
SUBTOTAL				\$139.553,40	\$697.767,00
AREA DE SERVICIOS					
Sillas linea industrial x4	\$137.210,00	5	20%	\$27.442,00	\$137.210,00
Mesa industrial 80x80 hierro madera	\$59.200,00	5	20%	\$11.840,00	\$59.200,00
cocina industrial	\$50.207,00	5	20%	\$10.041,40	\$50.207,00
Calefon Volcan 315bfv Gn	\$17.300,00	5	20%	\$3.460,00	\$17.300,00
microondas	\$16.098,00	5	20%	\$3.219,60	\$16.098,00
vajilla para 20 personas	\$8.235,00	5	20%	\$1.647,00	\$8.235,00
bacha cocina jhonson + mesada	\$10.558,00	5	20%	\$2.111,60	\$10.558,00
Bajo mesada MDF	\$4.299,00	5	20%	\$859,80	\$4.299,00
Heladera Gafa 281 lts	\$30.499,00	5	20%	\$6.099,80	\$30.499,00
SUBTOTAL				\$66.721,20	\$333.606,00
BAÑOS					
Ducha + griferia	\$5.334,00	5	20%	\$1.066,80	\$5.334,00
Inodoro + mochila + tapa	\$135.786,00	5	20%	\$27.157,20	\$135.786,00
Mingitorio + valvula de descarga	\$45.420,00	5	20%	\$9.084,00	\$45.420,00
Lavatorio de PVC	\$8.856,00	5	20%	\$1.771,20	\$8.856,00
Griferia lavatorio	\$9.588,00	5	20%	\$1.917,60	\$9.588,00
Banco para vestuario	\$3.700,00	5	20%	\$740,00	\$3.700,00
Box con puertas vaivén para ducha	\$45.000,00	5	20%	\$9.000,00	\$45.000,00
Locker de 12 puertas	\$23.626,00	5	20%	\$4.725,20	\$23.626,00
SUBTOTAL				\$55.462,00	\$277.310,00
AREA ADMINISTRATIVA					
Sillas de espera x3	\$13.580,00	5	20%	\$2.716,00	\$13.580,00
Mesa ratona moderna	\$4.900,00	5	20%	\$980,00	\$4.900,00
Dispenser de agua eléctrico	\$7.599,00	5	20%	\$1.519,80	\$7.599,00
Adornos varios	\$7.500,00	5	20%	\$1.500,00	\$7.500,00
SUBTOTAL				\$6.715,80	\$33.579,00
TOTAL				\$13.744.383,30	\$236.804.525,00

AMORTIZACIONES/DEPRECIACIONES	TOTAL
Edificio e instalaciones	\$131.055.150,00
Maquinaria	\$133.797.800,00
Maquinas auxiliares	\$4.132.536,00
Equipos de oficina	\$697.767,00
Area de servicios	\$333.606,00
Baños	\$277.310,00
Area administrativa	\$33.579,00
TOTAL	\$270.327.748,00

Tabla N°12.3.2.13 - Detalle amortizaciones/depreciaciones.
Fuente: Elaboración propia.

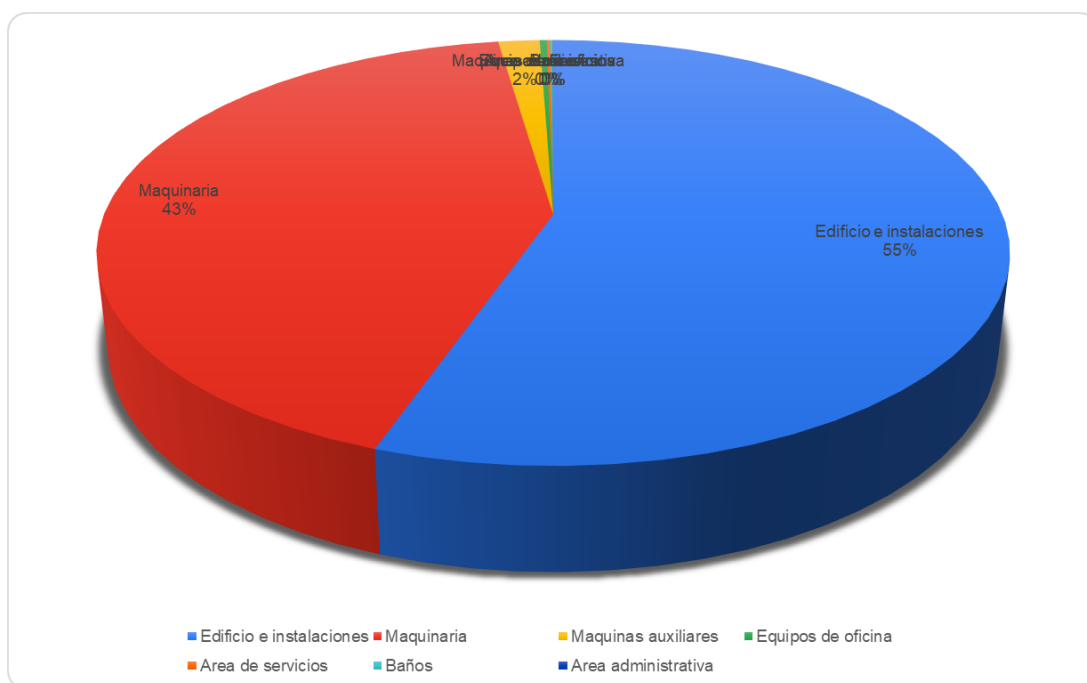


Gráfico N°12.3.2.2 - Detalle amortizaciones/depreciaciones.
Fuente: Elaboración propia.

Valor residual.

Para calcular el valor residual de los equipos que se forman parte del proyecto se utiliza el método contable. En la siguiente tabla se detallan los valores residuales que tendrían los bienes depreciados en un horizonte de evaluación de 10 años.

VALOR RESIDUAL A 10 AÑOS										
DESCRIPCION	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Edificio instalaciones	\$131.055.150,00	\$128.434.047,00	\$125.812.944,00	\$123.191.841,00	\$120.570.738,00	\$117.949.635,00	\$115.328.532,00	\$112.707.429,00	\$110.086.326,00	\$107.465.223,00
SUBTOTAL	\$131.055.150,00	\$128.434.047,00	\$125.812.944,00	\$123.191.841,00	\$120.570.738,00	\$117.949.635,00	\$115.328.532,00	\$112.707.429,00	\$110.086.326,00	\$107.465.223,00
MAQUINARIA										
Bascula	\$1.560.000,00	\$1.404.000,00	\$1.248.000,00	\$1.092.000,00	\$936.000,00	\$780.000,00	\$624.000,00	\$468.000,00	\$312.000,00	\$156.000,00
Grua hilo	\$985.000,00	\$886.500,00	\$788.000,00	\$689.500,00	\$591.000,00	\$492.500,00	\$394.000,00	\$295.500,00	\$197.000,00	\$88.500,00
Mesa alimentadora de caña y lavado	\$819.500,00	\$737.550,00	\$655.600,00	\$573.650,00	\$491.700,00	\$409.750,00	\$327.800,00	\$245.850,00	\$163.900,00	\$81.950,00
desfibrilador	\$5.587.500,00	\$5.028.750,00	\$4.470.000,00	\$3.911.250,00	\$3.352.500,00	\$2.793.750,00	\$2.235.000,00	\$1.676.250,00	\$1.117.500,00	\$558.750,00
molinos	\$9.312.500,00	\$8.381.250,00	\$7.450.000,00	\$6.518.750,00	\$5.587.500,00	\$4.656.250,00	\$3.725.000,00	\$2.793.750,00	\$1.862.500,00	\$931.250,00
Tanque de clarificación	\$4.097.500,00	\$3.687.750,00	\$3.278.000,00	\$2.868.250,00	\$2.458.500,00	\$2.048.750,00	\$1.639.000,00	\$1.229.250,00	\$819.500,00	\$409.750,00
Filtros al vacío	\$20.487.500,00	\$18.438.750,00	\$16.390.000,00	\$14.341.250,00	\$12.292.500,00	\$10.243.750,00	\$8.195.000,00	\$6.146.250,00	\$4.097.500,00	\$2.048.750,00
Evaporadores	\$16.762.500,00	\$15.086.250,00	\$13.410.000,00	\$11.733.750,00	\$10.057.500,00	\$8.381.250,00	\$6.705.000,00	\$5.028.750,00	\$3.352.500,00	\$1.676.250,00
Cristalizador	\$3.725.000,00	\$3.352.500,00	\$2.980.000,00	\$2.607.500,00	\$2.235.000,00	\$1.862.500,00	\$1.490.000,00	\$1.117.500,00	\$745.000,00	\$372.500,00
Tanque de miel	\$1.117.500,00	\$1.005.750,00	\$894.000,00	\$782.250,00	\$670.500,00	\$558.750,00	\$447.000,00	\$335.250,00	\$223.500,00	\$111.750,00
Centrifugadora	\$2.235.000,00	\$2.011.500,00	\$1.788.000,00	\$1.564.500,00	\$1.341.000,00	\$1.117.500,00	\$894.000,00	\$670.500,00	\$447.000,00	\$223.500,00
Calderas	\$3.048.987,00	\$2.744.088,30	\$2.439.189,60	\$2.134.290,90	\$1.829.392,20	\$1.524.493,50	\$1.219.594,80	\$914.696,10	\$609.797,40	\$304.898,70
Maquinaria de tratamiento de agua	\$521.500,00	\$469.350,00	\$417.200,00	\$365.050,00	\$312.900,00	\$260.750,00	\$208.600,00	\$156.450,00	\$104.300,00	\$52.150,00
Dosificadora	\$968.500,00	\$871.650,00	\$774.800,00	\$677.950,00	\$581.100,00	\$484.250,00	\$387.400,00	\$290.550,00	\$193.700,00	\$96.850,00
Montacarga todo terreno con pala cargadora 3 tn	\$3.166.250,00	\$2.849.625,00	\$2.533.000,00	\$2.216.375,00	\$1.899.750,00	\$1.583.125,00	\$1.266.500,00	\$949.875,00	\$633.250,00	\$316.625,00
Montacarga	\$521.500,00	\$469.350,00	\$417.200,00	\$365.050,00	\$312.900,00	\$260.750,00	\$208.600,00	\$156.450,00	\$104.300,00	\$52.150,00
Estanterías de almacen	\$3.650.000,00	\$3.285.450,00	\$2.920.400,00	\$2.555.350,00	\$2.190.300,00	\$1.825.250,00	\$1.460.200,00	\$1.095.150,00	\$730.100,00	\$365.050,00
Cinta transportadora lavado desfibrilador molinos	\$13.260.500,00	\$11.934.450,00	\$10.608.400,00	\$9.282.350,00	\$7.956.300,00	\$6.630.250,00	\$5.304.200,00	\$3.978.150,00	\$2.652.100,00	\$1.326.050,00
Cinta transportadora cristalizador a centrifugas	\$417.600,00	\$375.840,00	\$334.080,00	\$292.320,00	\$250.560,00	\$208.800,00	\$167.040,00	\$125.280,00	\$83.520,00	\$41.760,00
Cinta transportadora centrifuga a secador	\$2.372.000,00	\$2.134.800,00	\$1.897.600,00	\$1.660.400,00	\$1.423.200,00	\$1.186.000,00	\$948.800,00	\$711.600,00	\$474.400,00	\$237.200,00
Cinta transportadora secador a fraccionadora	\$409.750,00	\$368.775,00	\$327.800,00	\$286.825,00	\$245.850,00	\$204.875,00	\$163.900,00	\$122.925,00	\$81.950,00	\$40.975,00
Cinta transportadora de bagazo	\$4.320.000,00	\$3.888.000,00	\$3.456.000,00	\$3.024.000,00	\$2.592.000,00	\$2.160.000,00	\$1.728.000,00	\$1.296.000,00	\$864.000,00	\$432.000,00
Zorra hidraulica	\$33.990,00	\$30.591,00	\$27.192,00	\$23.793,00	\$20.394,00	\$16.995,00	\$13.596,00	\$10.197,00	\$6.798,00	\$3.399,00
Bombas de masa cocida	\$894.000,00	\$804.600,00	\$715.200,00	\$625.800,00	\$536.400,00	\$447.000,00	\$357.600,00	\$268.200,00	\$178.800,00	\$89.400,00
SUBTOTAL	\$100.274.577,00	\$90.247.119,30	\$80.219.661,60	\$70.192.203,90	\$60.164.746,20	\$50.137.288,50	\$40.109.830,80	\$30.082.373,10	\$20.054.915,40	\$10.027.457,70
MAQUINAS AUXILIARES										
Balanza de alta precision laboratorio	\$31.900,00	\$25.520,00	\$19.140,00	\$12.760,00	\$6.380,00	\$0,00	-	-	-	-
Viscosimetro	\$37.300,00	\$29.840,00	\$22.380,00	\$14.920,00	\$7.460,00	\$0,00	-	-	-	-
Tubos de ensayo laboratorio	\$4.070,00	\$3.256,00	\$2.442,00	\$1.628,00	\$814,00	\$0,00	-	-	-	-
Instrumentos varios laboratorio	\$16.215,00	\$12.972,00	\$9.729,00	\$6.486,00	\$3.243,00	\$0,00	-	-	-	-
Contenedores de basura	\$49.980,00	\$39.984,00	\$29.988,00	\$19.992,00	\$9.996,00	\$0,00	-	-	-	-
Soldador de tuberías	\$48.000,00	\$38.400,00	\$28.800,00	\$19.200,00	\$9.600,00	\$0,00	-	-	-	-
Arguillero	\$48.000,00	\$38.400,00	\$28.800,00	\$19.200,00	\$9.600,00	\$0,00	-	-	-	-
Corta fierro	\$23.098,00	\$18.478,40	\$13.858,80	\$9.239,20	\$4.619,60	\$0,00	-	-	-	-
Banco de taller	\$36.165,00	\$28.932,00	\$21.699,00	\$14.466,00	\$7.233,00	\$0,00	-	-	-	-
Herramientas varias taller	\$45.150,00	\$36.120,00	\$27.090,00	\$18.060,00	\$9.030,00	\$0,00	-	-	-	-
Elementos de proteccion taller	\$5.000,00	\$4.000,00	\$3.000,00	\$2.000,00	\$1.000,00	\$0,00	-	-	-	-
Equipamiento de prevencion de incendios	\$42.000,00	\$33.600,00	\$25.200,00	\$16.800,00	\$8.400,00	\$0,00	-	-	-	-
Elementos de limpieza	\$20.000,00	\$16.000,00	\$12.000,00	\$8.000,00	\$4.000,00	\$0,00	-	-	-	-
Estanterías de almacen	\$2.800.000,00	\$2.240.000,00	\$1.680.000,00	\$1.120.000,00	\$560.000,00	\$0,00	-	-	-	-
Pallets	\$870.480,00	\$696.384,00	\$522.288,00	\$348.192,00	\$174.096,00	\$0,00	-	-	-	-
Ganta de seguridad	\$55.178,00	\$44.142,40	\$33.106,80	\$22.071,20	\$11.035,60	\$0,00	-	-	-	-
SUBTOTAL	\$4.132.536,00	\$3.306.028,80	\$2.479.521,60	\$1.653.014,40	\$826.507,20	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
EQUIPOS DE OFICINA										
Escritorio	\$19.960,00	\$15.968,00	\$11.976,00	\$7.984,00	\$3.992,00	\$0,00	-	-	-	-
Archivero metalico 4 cajones	\$32.980,00	\$26.384,00	\$19.788,00	\$13.192,00	\$6.596,00	\$0,00	-	-	-	-
Sillas de oficina	\$50.400,00	\$40.320,00	\$30.240,00	\$20.160,00	\$10.080,00	\$0,00	-	-	-	-
Sillas para sala de reuniones	\$116.000,00	\$92.800,00	\$69.600,00	\$46.400,00	\$23.200,00	\$0,00	-	-	-	-
Computadora portátil (Notebook)	\$320.000,00	\$256.000,00	\$192.000,00	\$128.000,00	\$64.000,00	\$0,00	-	-	-	-
Mesa de reuniones	\$35.600,00	\$28.480,00	\$21.360,00	\$14.240,00	\$7.120,00	\$0,00	-	-	-	-
Banco de trabajo para laboratorio	\$50.000,00	\$40.000,00	\$30.000,00	\$20.000,00	\$10.000,00	\$0,00	-	-	-	-
Teléfono	\$5.242,00	\$4.193,60	\$3.145,20	\$2.096,80	\$1.048,40	\$0,00	-	-	-	-
Impresora	\$46.800,00	\$37.440,00	\$28.080,00	\$18.720,00	\$9.360,00	\$0,00	-	-	-	-
Estanteria	\$3.699,00	\$2.959,20	\$2.219,40	\$1.479,60	\$739,80	\$0,00	-	-	-	-
cafetera industrial	\$12.096,00	\$9.676,80	\$7.257,60	\$4.838,40	\$2.419,20	\$0,00	-	-	-	-
escritorio casilla de pesaje	\$4.990,00	\$3.992,00	\$2.994,00	\$1.996,00	\$998,00	\$0,00	-	-	-	-
SUBTOTAL	\$697.767,00	\$558.213,60	\$418.660,20	\$279.106,80	\$139.553,40	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
AREA DE SERVICIOS										
Sillas linea industrial x4	\$137.210,00	\$109.768,00	\$82.326,00	\$54.884,00	\$27.442,00	\$0,00	-	-	-	-
Mesa industrial 80x80 hierro madera	\$59.200,00	\$47.360,00	\$35.520,00	\$23.680,00	\$11.840,00	\$0,00	-	-	-	-
cocina industrial	\$50.207,00	\$40.165,60	\$30.124,20	\$20.082,80	\$10.041,40	\$0,00	-	-	-	-
Calefon Volcan 315bvf Gn	\$17.300,00	\$13.840,00	\$10.380,00	\$6.920,00	\$3.460,00	\$0,00	-	-	-	-
microondas	\$16.098,00	\$12.878,40	\$9.658,80	\$6.439,20	\$3.219,60	\$0,00	-	-	-	-
vajilla para 20 personas	\$8.235,00	\$6.588,00	\$4.941,00	\$3.294,00	\$1.647,00	\$0,00	-	-	-	-
bacha cocina jhonson + mesada	\$10.558,00	\$8.446,40	\$6.334,80	\$4.223,20	\$2.111,60	\$0,00	-	-	-	-
Bajo mesada MDF	\$4.299,00	\$3.439,20	\$2.579,40	\$1.719,60	\$859,80	\$0,00	-	-	-	-
Heladera Gafa 281 lts	\$30.499,00	\$24.399,20	\$18.299,40	\$12.199,60	\$6.099,80	\$0,00	-	-	-	-
SUBTOTAL	\$333.606,00	\$266.884,80	\$200.163,60	\$133.442,40	\$66.721,20	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
BAÑOS										
Ducha + griferia	\$5.334,00	\$4.267,20	\$3.200,40	\$2.133,60	\$1.066,80	\$0,00	-	-	-	-
Inodoro + mochila + tapa	\$135.786,00	\$108.628,80	\$81.471,60	\$54.314,40	\$27.157,20	\$0,00	-	-	-	-
Mingitorio + valvula de descarga	\$45.420,00	\$36.336,00	\$27.252,00	\$18.168,00	\$9.084,00	\$0,00	-	-	-	-
Lavatorio de PVC	\$8.856,00	\$7.084,80	\$5.313,60	\$3.542,40	\$1.771,20	\$0,00	-	-	-	-
Griferia lavatorio	\$9.588,00	\$7.670,40	\$5.752,80	\$3.835,20	\$1.917,60	\$0,00	-	-	-	-
Banco para vestuario	\$3.700,00	\$2.960,00	\$2.220,00	\$1.480,00	\$740,00	\$0,00	-	-	-	-
Box con puertas vaivén para ducha	\$45.000,00	\$36.000,00	\$27.000,00	\$18.000,00	\$9.000,00	\$0,00	-	-	-	-
Locker de 12 puertas	\$23.626,00	\$18.900,80	\$14.175,60	\$9.450,40	\$4.725,20	\$0,00	-	-	-	-
SUBTOTAL	\$277.310,00	\$221.848,00	\$166.386,00	\$110.924,00	\$55.462,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
AREA ADMINISTRATIVA										
Sillas de espera x3	\$13.580,00	\$10.864,00	\$8.148,00	\$5.432,00	\$2.716,00	\$0,00	-	-	-	-
Mesa ratona moderna	\$4.900,00	\$3.920,00	\$2.940,00	\$1.960,00	\$980,00	\$0,00	-	-	-	-
Dispenser de agua eléctrico	\$7.599,00	\$6.079,20	\$4.559,40	\$3.039,60	\$1.519,80	\$0,00	-	-	-	-
Adornos varios	\$7.500,00	\$6.000,00	\$4.500,00	\$3.000,00	\$1.500,00	\$0,00	-	-	-	-
SUBTOTAL	\$33.579,00	\$26.863,20	\$20.147,40	\$13.431,60	\$6.715,80	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
TOTAL FINAL	\$236.804.525,00	\$223.061.004,70	\$209.317.484,40	\$195.573.964,10	\$181.830.443,80	\$168.086.923,50	\$155.438.362,80	\$142.789.802,10	\$130.141.241,40	\$117.492.680,70

Tabla N°12.3.2.14 - Detalle valores residuales.
Fuente: Elaboración propia.

12.4 Costos operativos.

En el análisis de costos operativos se evaluaron todos los egresos derivados por el proyecto, teniendo en cuenta la cantidad de producto elaborado, determinado en el análisis de tamaño del proyecto. Además, se incluyen los costos reconocidos durante el estudio de impacto ambiental y el estudio de los aspectos organizacionales.

12.4.1 Costos fijos.

Estos costos no son sensibles a pequeños cambios en los niveles de actividad del proyecto, sino que permanecerán invariables ante esos cambios.

Los costos fijos permanecerán invariables, aunque la producción aumente o disminuya.

A continuación, se detallarán todos los costos fijos:

Costos de servicios e impuestos.

En esta tabla se detallan el total de costos de servicios e impuestos a los que se debe enfrentar la industria azucarera para el óptimo funcionamiento.

Servicio e impuestos		
Descripcion	Costo mensual	Costo anual
Tasas municipales y provinciales	\$20.000,00	\$240.000,00
Vigilancia y seguridad	\$45.000,00	\$540.000,00
Limpieza	\$20.000,00	\$240.000,00
Mantenimiento varios	\$15.000,00	\$180.000,00
Emergencia medica	\$25.000,00	\$300.000,00
Luz	\$22.693,06	\$158.851,40
Gas	\$2.782,46	\$19.477,24
Agua	\$1.886,40	\$13.204,77
Servicio telefonico	\$5.000,00	\$60.000,00
Servicio de internet	\$2.000,00	\$24.000,00
Seguros	\$7.000,00	\$84.000,00
Total	\$166.361,91	\$1.859.533,40

Tabla N°12.3.2.15 - Detalle de total de servicios e impuestos.
Fuente: Elaboración propia.

Servicios tercerizados

Servicios tercerizados		
Descripcion	Costo mensual	Total anual
Contador	\$ 37.000,00	\$ 444.000,00
Abogado	\$ 37.000,00	\$ 444.000,00
Seguridad e higiene	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
Total	\$ 104.000,00	\$ 918.000,00

Tabla N°12.3.2.16 - Servicios tercerizados.
Fuente: Elaboración propia

Costo de publicidad

Descripcion	Costo mensual	Costo anual
Marketing digital	\$7.000,00	\$84.000,00
Carteleria		\$100.000,00
Publiciad en tv horario central	\$36.000,00	\$432.000,00
Publicidad en Facebook	\$2.980,00	\$35.760,00
Creacion de pagina web	-	\$29.900,00
Hosting web	\$279,00	\$3.348,00
Dominio web	\$53,75	\$645,00
TOTAL	\$46.259,00	\$685.653,00

Tabla N°12.3.2.17 – Costo de publicidad.
Fuente: Elaboración propia

Costos de mano de obra.

Los costos de mano de obra están determinados según los requerimientos de la empresa y costos descriptos en el organigrama de la misma. En la siguiente tabla se pueden observar el total de mano de obra directa, total de mano de obra indirecta y servicios tercerizados, cada uno de ellos se encuentran en detalle en la planilla de cálculo que se elaboró en conjunto con el proyecto, con el fin de buscar practicidad a la lectura se detallan los totales.

TOTAL ANUAL	
TOTAL M.O.D	\$5.932.299,66
TOTAL M.O.I	\$7.402.751,35
TOTAL SERV. TERCARIZADOS	\$918.000,00
TOTAL	\$14.253.051,02

Tabla N°12.3.2.18 - Detalle de total de costos de mano de obra.

Fuente: Elaboración propia.

El desglose de la mano de obra se encuentra en el análisis organizacional, página 167.

A modo de resumen, los costos fijos son los siguientes:

Costos fijos		
Descripcion	Costo anual	Participacion del total
Amortizaciones	\$17.096.705,60	61%
Servicios tercerizado	\$918.000,00	3%
Costos de publicidad	\$655.753,00	2%
Costos de servicios e impuestos	\$1.859.533,40	7%
Mano de obra indirecta	\$7.402.751,35	27%
TOTAL	\$27.932.743,36	100%

Tabla N°12.3.2.21 - Detalle costos fijos totales.
Fuente: Elaboración propia.

12.4.2 Costos variables

En la siguiente tabla se encuentran los Costos Variables en forma general, sin especificar demasiado cada una de las categorías. Pero sirve para tener un valor general y concreto. Luego se desarrolla cada ítem con mayor profundidad.

TOTAL COSTOS VARIABLES		
Detalle	Mensual	Anual
Mano de Obra directa	\$494.358	\$5.932.300
Materias Primas	\$99.201.660	\$680.637.173
Consumo eléctrico de máquinas y agua	\$405.064	\$1.984.812
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$100.101.082	\$688.554.285

Tabla N°12.4.2- Total costos variables.
Fuente: Elaboración propia.

Costo de materia prima e insumos

Materia prima	COSTOS				
	Unidad de medida	Costo unitario	Diario	Mensual	Anual
Caña de azucar por tonelada	Toneladas	\$1.650,00	\$2.930.396,67	\$63.212.842,35	\$442.489.896,42
Empaques de Film de Polietileno Cristal Antiestático	Rollo	\$1.100,00	\$976.798,89	\$22.466.374,43	\$147.496.632,14
Bolson de polietileno x 10 unidades	Rollo	\$3.500,00	\$323.231,63	\$7.434.327,54	\$48.807.976,45
Stretch film de 30 micras de grosor para pallets	Rollo 12kg por pallet	\$2.016,00	\$258.048,00	\$5.677.056,00	\$38.965.248,00
Bolsa de cal	20 kg	\$170,00	\$13.260,00	\$411.060,00	\$2.877.420,00
Total			\$4.501.735,19	\$99.201.660,32	\$680.637.173,01

Tabla N°12.4.2.2- Costo de materia prima.
Fuente: Elaboración propia.

Costo variable de consumo eléctrico de maquinarias y agua de lavado de caña

	Mensual	Anual
Electricidad Maquinaria	\$ 297.327,00	\$ 1.456.902,32
Agua de limpieza de materia prima	\$ 107.736,65	\$ 527.909,61
Total	\$ 405.063,66	\$ 1.984.811,92

Tabla N°12.4.2.3- Costo de materia prima.
Fuente: Elaboración propia.

12.4.3 Costos totales

Costos totales	
Descripcion	Costo anual
Amortizaciones y depreciaciones	\$ 17.387.383,00
Servicios terciarizados	\$ 918.000,00
Costos de publicidad	\$ 655.753,00
Costos de servicios e impuestos	\$ 5.903.192,80
Mano de obra indirecta	\$ 7.402.751,35
Mano de obra directa	\$ 5.932.300,00
Materias primas	\$ 680.637.173,00
Costo total unitario	\$ 26,72

Tabla N°12.4.4- Costos totales
Fuente: Elaboración propia.

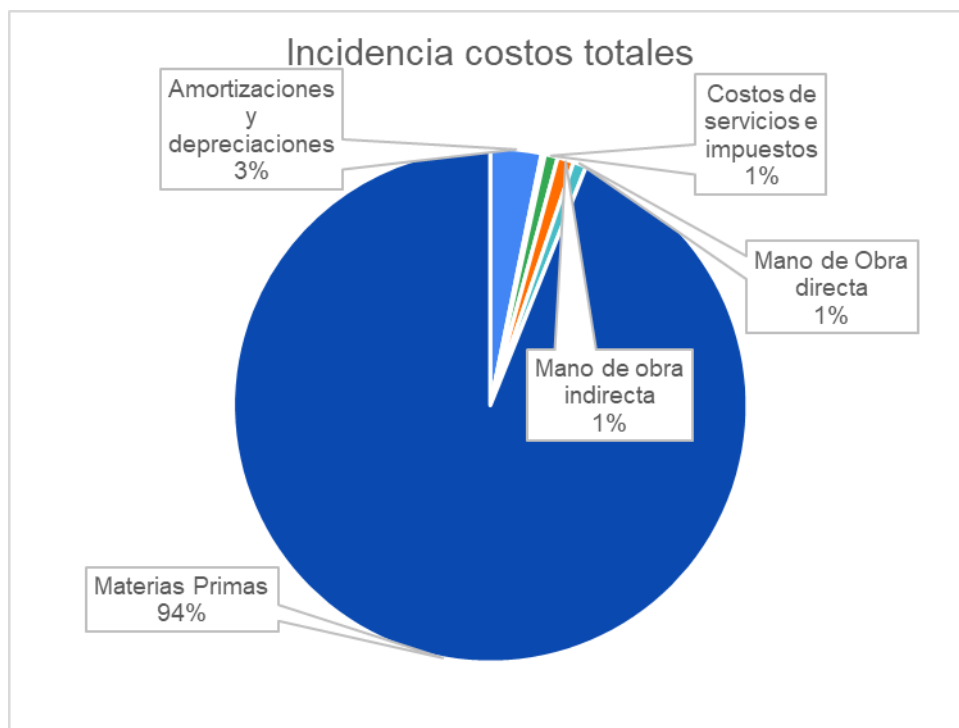


Gráfico N°12.4.3.1 - Incidencia costos totales
Fuente: Elaboración propia



Gráfico N°12.4.3.2 - Incidencia costos fijos y variables respecto del costo unitario
Fuente: Elaboración propia

Costo total unitario.

A continuación, se demuestra la incidencia que tienen las unidades producidas, costos variables y fijos en relación con el costo total unitario de nuestro producto.

Costo Total							
Producto	Producción Unidades	Costo variable anual	Costo variable unitario	Costo fijo anual	Costo fijo unitario	Costo total anual	Costo total unitario
Azucar	26817569,48	\$688.554.284,60	\$25,68	\$27.932.743,36	\$1,04	\$716.487.027,96	\$26,72

Tabla N° 12.4.3.2 - Costo total unitario.

Fuente: Elaboración propia.



Gráfico N°12.4.3.3 - Incidencia costos fijos y variables.

Fuente: Elaboración propia

12.4.4 Capital de trabajo.

La definición más básica de capital de trabajo lo considera como aquellos recursos que requiere la empresa para poder operar normalmente durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados. En este sentido el capital de trabajo es lo que comúnmente conocemos como activo corriente.

La empresa, para poder operar, requiere de recursos para cubrir sus necesidades, pudiendo identificarse tres rubros principalmente: materia prima, mano de obra e insumos. Estos recursos deben estar disponibles a corto plazo para cubrir las necesidades a tiempo.

El método del período de desfase, que será el que se utilizará para realizar el cálculo en este proyecto debido a que se presenta una estacionalidad en la producción de azúcar, permite calcular la cuantía de la inversión de trabajo que debe financiarse desde el instante en que adquieren los

insumos hasta el momento que es recuperado el capital invertido mediante la venta del producto, lo que se destinará a financiar el período de desfase siguiente.

El cálculo está determinado mediante la siguiente expresión:

$$ICT = \frac{Ca}{365} * nd$$

Donde Ca es el costo anual y nd el número de días de desfase.

El costo total anual asciende a \$700.561.070 habiéndose deducido las depreciaciones y amortizaciones.

Por su parte, el ciclo productivo tendrá el siguiente comportamiento: se recibirán las materias primas y se elaborará y empaquetará el producto en cantidades diarias constantes, permitiendo el despacho de un camión cada 3 días. El producto final elaborado no requiere de un tiempo de almacenamiento previo a la venta al público. Una vez que el producto es distribuido, se prevé que tomará un período de 30 días para que ingrese el dinero por las ventas, en función de la modalidad de pago que usualmente se emplea.

Por consiguiente, el Capital de Trabajo invertido queda inmovilizado por un promedio de 152 días, calculándose el monto necesario a continuación.

$$ICT = \frac{\$700.561.070}{365} * 152$$

$$ICT = \$290.056.565$$

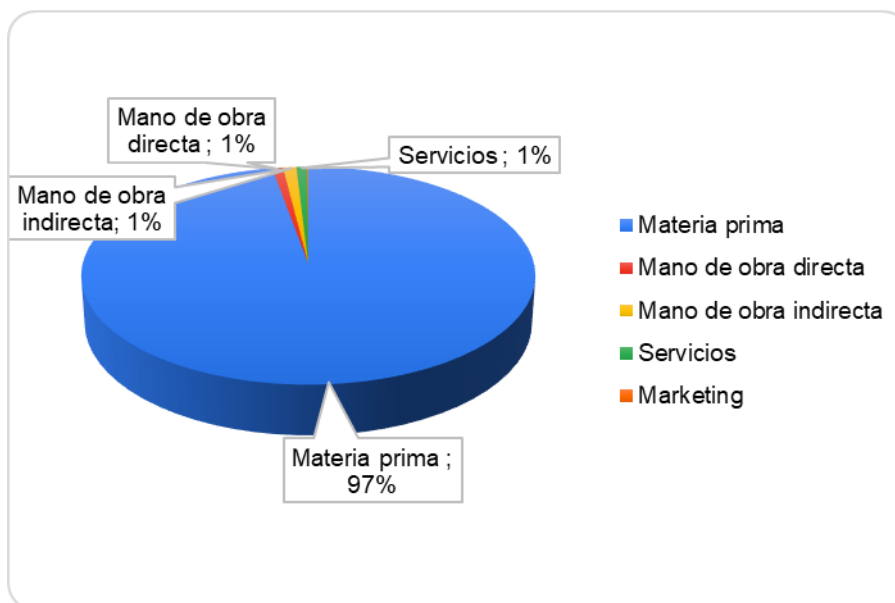


Gráfico N°12.4.4.1 – Capital de trabajo.
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 13.

BENEFICIOS.

13.1 Precio de venta e ingresos.

Este proyecto será tomador de precio asegurándonos la competitividad de la empresa. Analizamos los precios de las principales marcas de la competencia y se determinó los siguientes precios de venta.

Se arranca desde el precio de venta al público, y se le descuenta el IVA, IIBB, y el descuento mayorista.

Precio de venta	
Descripcion	Monto
Precio de venta	\$60,17
Precio por IVA	\$49,73
Precio IIBB	48,05
Precio mayorista	\$38,44
Precio por mayor	\$33,43

Tabla N°13.1 - Precio de venta unitario.
Fuente: Elaboración propia.

Con lo calculado en la tabla anterior, el precio de salida de fábrica sería de \$33,43

13.2 Contribución marginal.

La contribución marginal es la diferencia entre el precio de venta y el costo variable unitario, se llama contribución marginal porque muestra como contribuyen los precios de los productos o servicios a cubrir los costos fijos y a generar utilidad. En la siguiente tabla podemos ver detalladamente el margen de contribución de nuestro producto.

Contribucion marginal				
Producto	Ingreso total	Costo variable	Contribucion margina total	Contribucion marginal marginal unitaria
Azucar de 1 kg	\$896.383.998,18	\$688.554.284,60	\$207.829.713,58	\$7,75

Tabla N°13.2 - Contribución marginal.
Fuente: Elaboración propia.

Utilidad anual.

Utilidad anual		
Producto	Valor	Cantidad
Contribucion marginal zucar de 1 kg	+	\$207.829.713,58
Costo fijos anual	-	\$27.932.743,36
Utilidad anual		\$179.896.970,22
Utilidad por unidad		\$6,71

Tabla N° 13.2.2 - Utilidad anual.
Fuente: Elaboración propia.

13.3 Punto de equilibrio económico.

El punto de equilibrio es el nivel el cual la empresa tiene beneficios nulos, es decir, no obtiene ni perdidas ni ganancias, solo cubre los costos totales. Produciendo por debajo de este punto la empresa se encuentra sometida a perdidas y produciendo por encima de este punto obtiene beneficios. A continuación, se realizo el punto de equilibrio en unidades y en pesos.

$$PE(unidades) = \frac{\text{Costos fijos}}{(\text{Precio de venta} - \text{Costo variable})}$$

$$PE(pesos) = \frac{\text{Costos fijos}}{\sum \left(\left(1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Precio de venta}} \right) * \% \text{ ventas} \right)}$$

Punto de equilibrio	
Cf total	\$27.932.743,36
Pv	\$33,43
Cvu	\$7,75
Punto de equilibrio en pesos	\$36.363.820,16
Punto de equilibrio en unidades	1.087.914,64

Tabla N°13.3.1 - Punto de equilibrio en unidades y pesos.
Fuente: Elaboración propia.

El punto de equilibrio en pesos de la organización es de \$36.363.820,16 y el punto de equilibrio en unidades de paquetes de azúcar 1.087.914,64.

Ingresos por cantidad de productos producidos				
unidades producidas	ingresos	Cf	Cv	Ct
287.914,64	\$9.623.619,14	\$27.932.743,36	\$2.231.269,20	\$30.164.012,56
387.914,64	\$12.966.144,27	\$27.932.743,36	\$3.006.245,15	\$30.938.988,51
487.914,64	\$16.308.669,40	\$27.932.743,36	\$3.781.221,10	\$31.713.964,46
587.914,64	\$19.651.194,52	\$27.932.743,36	\$4.556.197,05	\$32.488.940,41
687.914,64	\$22.993.719,65	\$27.932.743,36	\$5.331.173,00	\$33.263.916,36
787.914,64	\$26.336.244,78	\$27.932.743,36	\$6.106.148,95	\$34.038.892,31
887.914,64	\$29.678.769,90	\$27.932.743,36	\$6.881.124,90	\$34.813.868,26
987.914,64	\$33.021.295,03	\$27.932.743,36	\$7.656.100,85	\$35.588.844,21
1.087.914,64	\$36.363.820,16	\$27.932.743,36	\$8.431.076,80	\$36.363.820,16
1.187.914,64	\$39.706.345,28	\$27.932.743,36	\$9.206.052,75	\$37.138.796,10
1.287.914,64	\$43.048.870,41	\$27.932.743,36	\$9.981.028,69	\$37.913.772,05
1.387.914,64	\$46.391.395,53	\$27.932.743,36	\$10.756.004,64	\$38.688.748,00
1.487.914,64	\$49.733.920,66	\$27.932.743,36	\$11.530.980,59	\$39.463.723,95
1.587.914,64	\$53.076.445,79	\$27.932.743,36	\$12.305.956,54	\$40.238.699,90
1.687.914,64	\$56.418.970,91	\$27.932.743,36	\$13.080.932,49	\$41.013.675,85
1.787.914,64	\$59.761.496,04	\$27.932.743,36	\$13.855.908,44	\$41.788.651,80
1.887.914,64	\$63.104.021,17	\$27.932.743,36	\$14.630.884,39	\$42.563.627,75

Tabla N°13.3.2 - ingresos por cantidad de productos producidos.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se desarrolló una tabla en conjunto con el grafico demostrando el punto de equilibrio de la organización.

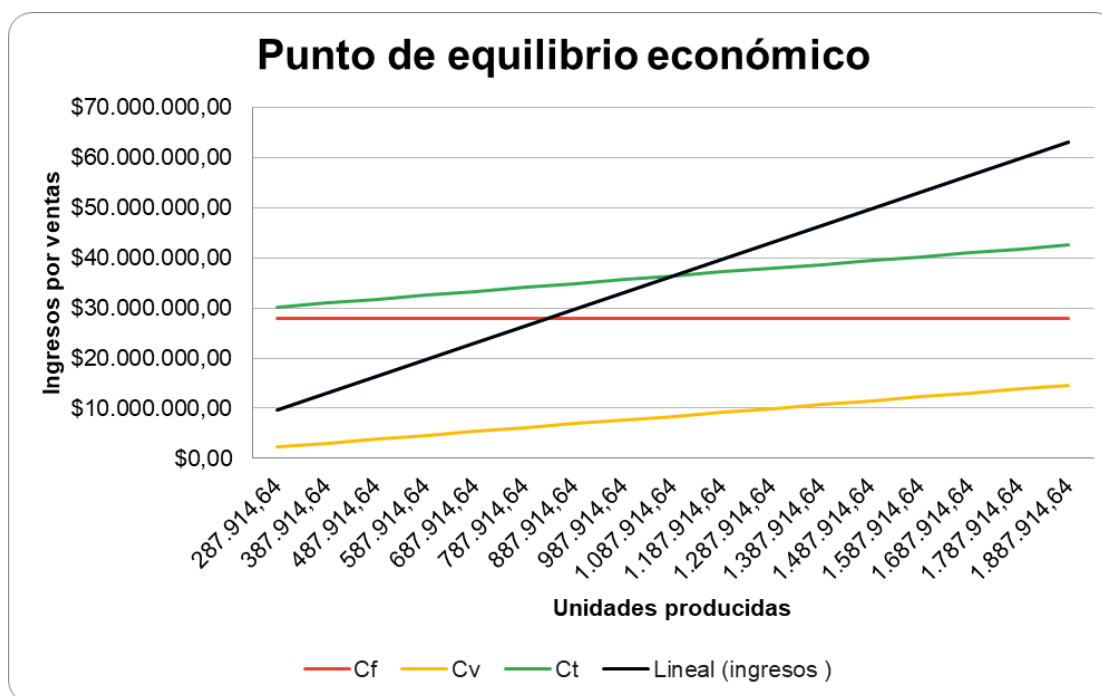


Gráfico N° 13.3.1 - Punto de equilibrio en unidades y pesos.
Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO 14.

FLUJO DE CAJA.

Con el objetivo de realizar una evaluación económica del proyecto se construye el flujo de caja considerando un horizonte de evaluación de 10 años, en el mismo se detallan los ingresos correspondientes a la producción descripta anteriormente y con sus costos de producción. Se consideró un escenario optimista en el que se vende la totalidad de lo que se produce.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas		\$896.383.998,18	\$896.383.998,18	\$896.383.998,18	\$896.383.998,18	\$896.383.998,18	\$896.383.998,18	\$896.383.998,18	\$896.383.998,18	\$896.383.998,18	\$896.383.998,18
IIBB (2.5%)		-\$22.409.599,95	-\$22.409.599,95	-\$22.409.599,95	-\$22.409.599,95	-\$22.409.599,95	-\$22.409.599,95	-\$22.409.599,95	-\$22.409.599,95	-\$22.409.599,95	-\$22.409.599,95
INGRESOS NETOS		\$873.974.398,23	\$873.974.398,23	\$873.974.398,23	\$873.974.398,23	\$873.974.398,23	\$873.974.398,23	\$873.974.398,23	\$873.974.398,23	\$873.974.398,23	\$873.974.398,23
Costos fijos		-\$27.932.743,36	-\$27.932.743,36	-\$27.932.743,36	-\$27.932.743,36	-\$27.932.743,36	-\$27.932.743,36	-\$27.932.743,36	-\$27.932.743,36	-\$27.932.743,36	-\$27.932.743,36
Costos variables		-\$688.554.284,60	-\$688.554.284,60	-\$688.554.284,60	-\$688.554.284,60	-\$688.554.284,60	-\$688.554.284,60	-\$688.554.284,60	-\$688.554.284,60	-\$688.554.284,60	-\$688.554.284,60
TOTAL DE COSTOS		-\$716.487.027,96	-\$716.487.027,96	-\$716.487.027,96	-\$716.487.027,96	-\$716.487.027,96	-\$716.487.027,96	-\$716.487.027,96	-\$716.487.027,96	-\$716.487.027,96	-\$716.487.027,96
Depreciaciones y amortizaciones		-\$18.482.342,60	-\$18.482.342,60	-\$18.482.342,60	-\$18.482.342,60	-\$18.482.342,60	-\$17.387.383,00	-\$17.387.383,00	-\$17.387.383,00	-\$17.387.383,00	-\$17.387.383,00
Valores de libro											
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$139.005.027,67	\$139.005.027,67	\$139.005.027,67	\$139.005.027,67	\$139.005.027,67	\$140.099.987,27	\$140.099.987,27	\$140.099.987,27	\$140.099.987,27	\$140.099.987,27
IMPUESTO A LAS GANANCIAS (35%)		-\$48.651.759,68	-\$48.651.759,68	-\$48.651.759,68	-\$48.651.759,68	-\$48.651.759,68	-\$49.034.995,54	-\$49.034.995,54	-\$49.034.995,54	-\$49.034.995,54	-\$49.034.995,54
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		\$90.353.267,98	\$90.353.267,98	\$90.353.267,98	\$90.353.267,98	\$90.353.267,98	\$91.064.991,72	\$91.064.991,72	\$91.064.991,72	\$91.064.991,72	\$91.064.991,72
Depreciaciones y amortizaciones		18.482.342,60	18.482.342,60	18.482.342,60	18.482.342,60	18.482.342,60	17.387.383,00	17.387.383,00	17.387.383,00	17.387.383,00	17.387.383,00
Valores de libro											
Inversión inicial	- \$305.502.994,00										
Inversion en capital de trabajo	- \$290.056.565										
Recupero capital de trabajo											\$290.056.565
Valor residual											\$140.844.120,00
FLUJO DE CAJA	- \$595.559.559,44	\$108.835.610,58	\$108.835.610,58	\$108.835.610,58	\$108.835.610,58	\$108.835.610,58	\$108.452.374,72	\$108.452.374,72	\$108.452.374,72	\$108.452.374,72	\$539.353.060,17

Tabla N°14.1 - Flujo de caja del proyecto.

Fuente: Creación propia.

14.1 Tasa de descuento.

La tasa de descuento es la rentabilidad mínima requerida por potenciales inversores para el proyecto. Para determinar la misma se empleo el modelo CAMP. El modelo de valoración de activos financieros o Capital Asset Pricing Model (CAMP) nacido en los Estados Unidos y aplicado para dicho país. Por este motivo se va a utilizar introduciendo valores del mercado de Estados Unidos y corrigiendo el valor con el riesgo país donde se localizará el proyecto, en nuestro caso Argentina. La tasa de descuento se calculó por medio de la siguiente ecuación.

$$r = [i + \beta + (im - i) + \frac{\text{riesgo país}}{100}]$$

r: tasa de descuento.

i: tasa libre de riesgo.

im: rentabilidad del mercado.

B: coeficiente que relaciona el riesgo del sector donde esta abarcado el proyecto con el riesgo del mercado.

14.1.1 Tasa libre de riesgo.

La tasa libre de riesgo corresponde a la rentabilidad que se podría obtener con un instrumento libre de riesgo. La tasa libre de riesgo mas utilizada es la de los rendimientos que ofrecen los bonos del tesoro de los Estados Unidos, para la categoría Metals and Mining, la cual actualmente tiene un valor promedio desde hace setenta años de 4,8 %.

14.1.2 Retorno del mercado.

Para evaluar la rentabilidad del mercado se analizó los rendimientos de las acciones de bolsa de valores de Estados Unidos entre los años 2005 y 2020, que tuvo un incremento promedio del 9,60 %.

14.1.3 Beta.

Es un coeficiente que relaciona el riesgo del sector donde se encuentra abarcado el proyecto con el riesgo del mercado. En este proyecto el mercado seleccionado por tratarse de un producto alimenticio de origen nacional Food Processing, que para la actualidad tiene un valor promedio o un Average Levered Beta de 0.88.

14.1.4 Riesgo país.

El riesgo país es el riesgo de una inversión económica debido solo a factores específicos y comunes a un cierto país. Puede entenderse como un riesgo promedio de las inversiones realizadas en cierto país. Mide en el tono político, económico, seguridad pública, etc.

El riesgo país está relacionado con la eventualidad de que un estado soberano se vea imposibilitado o incapacitado de cumplir con sus obligaciones con algún agente extranjero, por razones fuera de los riesgos usuales que surgen de cualquier relación crediticia.

Se considera para el estudio del proyecto el valor promedio del riesgo país durante los últimos 10 años.

Año	Riesgo pais promedio
2019	1315
2018	550
2017	412
2016	482
2015	589
2014	786
2013	1067
2012	990
2011	688
2010	681
Promedio	800

Tabla N°14.1 - Riesgo país.
Fuente: Creación propia.

14.1.5 Tasa de descuento.

Considerando los valores obtenidos con anterioridad e ingresando estos datos en la ecuación de la tasa de descuento se obtuvo una tasa de descuento para el proyecto del 17,02%.

Tasa de descuento	
Riesgo país promedio	800,0
Sector Beta	0,88
Retorno del mercado	9,60
Tasa libre de riesgo	4,8
Tasa de descuento	0,17

Tabla N°14.1.5 - Variables de tasa de descuento.
Fuente: Creación propia.

14.1.6 VAN y TIR.

El VAN es el valor actual neto del flujo de caja económico del proyecto en estudio, considerando un horizonte de 10 años y para una tasa de descuento del 21%.

VAN	-\$78.447,50
TIR	17,02%

Tabla N° 14.1.6 - VAN y TIR.
Fuente: Creación propia.

El resultado del VAN nos arroja un valor negativo, el VAN nos determina la variación de riqueza en valores presentes que generara el proyecto, refleja cuanto se ganaría o perdería con el proyecto luego de recuperar la inversión sobre la tasa de descuento exigida al mismo. La TIR tasa interna de retorno, es la rentabilidad del capital invertido en el flujo de caja del proyecto, la TIR arrojo un valor igual a la tasa de descuento exigida, esto resume que a pequeñas disminuciones en la cantidad vendida o en el precio de venta del producto el VAN disminuiría.

14.1.7 Variación del VAN respecto de la tasa de descuento

La siguiente tabla expresa la variación del Valor Actual Neto cuando se modifica la Tasa de descuento del mismo. Se observa que estos descienden a medida que la Tasa de Descuento aumenta, es decir que a medida que se incrementa la Tasa de Descuento del Proyecto, el VAN disminuye, hasta tomar un valor de \$0 en 17.02% que corresponde a la TIR del proyecto evaluado a 10 años.

También se observa que el VAN obtenido es positivo dado que la tasa de descuento propuesta de 17.02% Es Igual a la TIR del 17.02%.

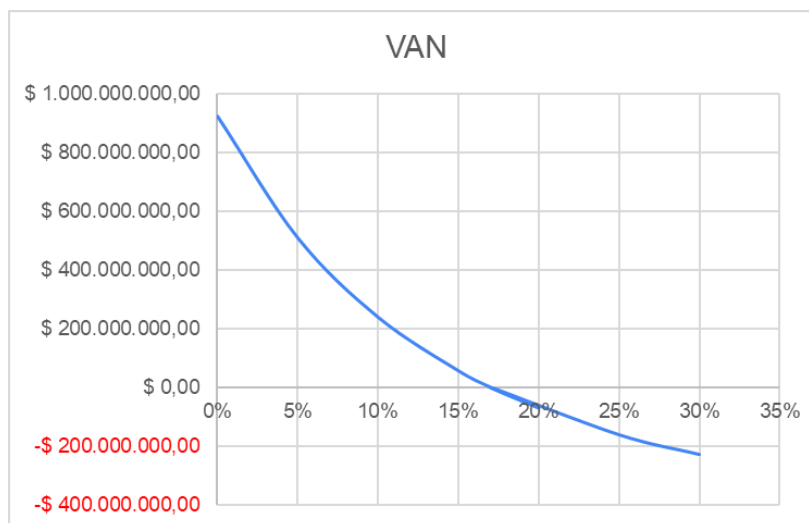


Tabla N° 14.1.7 – Variación del VAN respecto de la tasa de descuento.
Fuente: Creación propia.

14.1.8 Periodo de recupero de la inversión

Se realizó el cálculo obteniendo el valor acumulado de los flujos de caja considerando la inversión inicial. Se obtuvieron los siguientes valores:

	TRI
Año 0	-\$ 595.559.559,44
Año 1	-\$ 486.723.948,86
Año 2	-\$ 377.888.338,28
Año 3	-\$ 269.052.727,69
Año 4	-\$ 160.217.117,11
Año 5	-\$ 51.381.506,53
Año 6	\$ 57.070.868,20

Tabla N° 14.1.8 – Tiempo de recupero de inversión.
Fuente: Creación propia.

Se puede observar que la inversión se recupera entre el año 4 y 5, para mas exactitud se realizó el siguiente calculo:

Año del último valor negativo acum.	4
Valor abs del ultimo valor negativo acum	\$ 51.381.506,53
Valor flujo de caja siguiente	\$108.835.610,58
PRI	4,472101973
	0,472101973
Meses	5,66522368
	0,66522368
Días	19,9567104
4 años, 5 mes y 19 días	

Tabla N° 14.1.9 – Tiempo de recupero de inversión.
Fuente: Creación propia.

Es decir, la inversión se recuperará en 4 años, 5 meses y 19 días.

CAPITULO 15

Análisis de riesgo.

En esta sección se hizo un análisis del riesgo donde se identifican los riesgos más importantes que puede tener el proyecto, haciendo un análisis cualitativo según la matriz. Posteriormente extraeremos las variables más significativas que puedan variar para ejecutar la simulación en el software Crystal Ball y su correspondiente análisis de resultados obtenidos.

Tabla N°15- Análisis de riesgo

Fuente:

ÁREA	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPACTO	PLAN DE CONTINENCIA
ECONÓMICO	AUMENTO DE COSTO DE LA CAÑA DE AZUCAR	MEDIA	ALTA	ALTA	COMO PRIMER MEDIDA BUSCAR NUEVOS PROVEEDORES, ELABORAR UNA ESTRATEGIA DE MARKETING PARA LOGRAR UN POSICIONAMIENTO COMO PRODUCTO DE CALIDAD, AJUSTAR EL PRECIO DE VENTA
ECONÓMICO	AUMENTO DE COSTO DE INSUMOS	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BUSCAR NUEVOS PROVEEDORES
ECONÓMICO	VARIACION EN EL PRECIO DEL PRODUCTO FINAL	BAJA	BAJA	MEDIA	
ECONÓMICO	INFLACION	ALTA	MEDIA	MEDIA	AUMENTO DE STOCK, ESTAR AL TANTO DE LA INFLACION PARA AUMENTO DE PRECIOS, COMPRA DE INSUMOS Y MATERIA PRIMA
MERCADO	CAÍDA DEL CONSUMO DE AZUCAR	BAJA	ALTA	ALTA	PROMOVER MEDIANTE PUBLICIDAD Y MARKETING UN CONSUMO DE AZUCAR SALUDABLE
MERCADO	APARICIÓN DE NUEVOS COMPETIDORES	MEDIA	ALTO	ALTO	
MERCADO	NO ALCANZAR EL NIVEL ESPERADO DE VENTAS	BAJA	ALTA	ALTA	
MERCADO	PANDEMIA MUNDIAL	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIDAS SANITARIAS APROPIADAS

Elaboración propia.

15.1 Análisis de sensibilidad del VAN.

Se realiza un primer análisis en el flujo de caja que consiste en variar la cantidad vendida manteniendo el precio constante para que el VAN sea igual a cero y variar el precio manteniendo la cantidad vendida para que el VAN sea cero. Con estos valores calculados se llegó a los siguientes datos:

La tasa de descuento calculada coincide con la TIR del proyecto, por lo tanto el VAN es igual a cero. Lo que indica que una pequeña disminución en la cantidad vendida o en el precio, el VAN es negativo. La cantidad vendida para que el van sea igual a cero es de 26.817.569,48 paquetes de 1 kg a un precio de venta de \$33,43 datos que coinciden con el tamaño del proyecto y el precio de venta preestablecido.

VAN	-\$78.447,50
TIR	17,02%
TASA DE DESCUENTO	0,1702
PRECIO DE VENTA	\$33,43
COSTO VARIABLE POR KG	\$25,68
UNIDADES PRODUCIDAS	26.817.569,48

Tabla N°15.1- Análisis de sensibilidad del VAN.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se utilizará el software Crystal Ball para determinar la probabilidad de ocurrencia de los supuestos planteados y determinar la sensibilidad de los mismos.

El mismo opera con variables de entrada (supuesto) y previsiones.

Supuestos:

- Precio de venta
- Cantidad vendida y producida

Previsiones:

- VAN

Para realizar el análisis se tuvo en cuenta el flujo de caja con el tamaño de planta considerado, y teniendo en cuenta que se comercializará la cantidad vendida en paquetes de azúcar común tipo A de 1 Kg.

En esta etapa del proyecto se busca analizar la prefactibilidad del mismo por lo que a fines prácticos se simplifican los cálculos y se logra rápidamente definir si el proyecto es viable o no.

15.1.1 Sensibilidad del VAN según cantidad vendida y producida

Para analizar la dificultad de insertar el producto en el mercado del azúcar se considera una distribución normal, siendo este el tipo de distribución más común entre productos de origen natural, con valores medios de 26.817.569,48 Kg de azúcar y una desviación estándar de 2.998.295,42 kg, obtenida de las variaciones del -15%, -5%, 0, 5% y 15% en la cantidad vendida. Este porcentaje se tuvo en cuenta considerando que queda una capacidad ociosa para aumentar un 15% más la

producción, y tomando un análisis pesimista considerando que puede bajar la cantidad vendida un -15%.

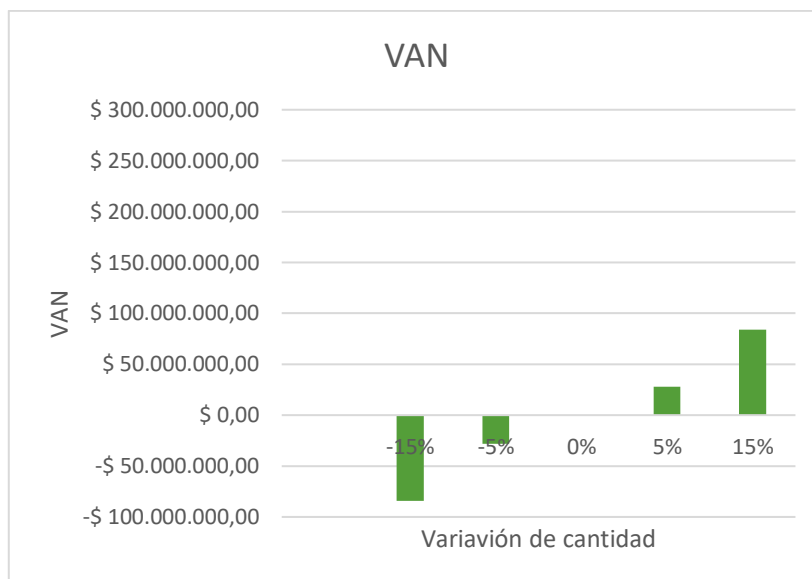


Grafico N°15.1.1 - Sensibilidad del VAN según cantidad vendida.
Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, para hacer el análisis realista, evitando considerar una producción de 0 Kg o duplicando la producción, se consideraron como límites máximos y mínimos de la producción un aumento y disminución de la producción del 15% es decir un máximo de 30.840.204,90Kg y un mínimo de 22.794.934,06 Kg. Estos valores se tomaron considerando que la planta puede producir solo un 15% más que la producción actual. Este porcentaje corresponde a la capacidad ociosa que quedó en la tecnología seleccionada.

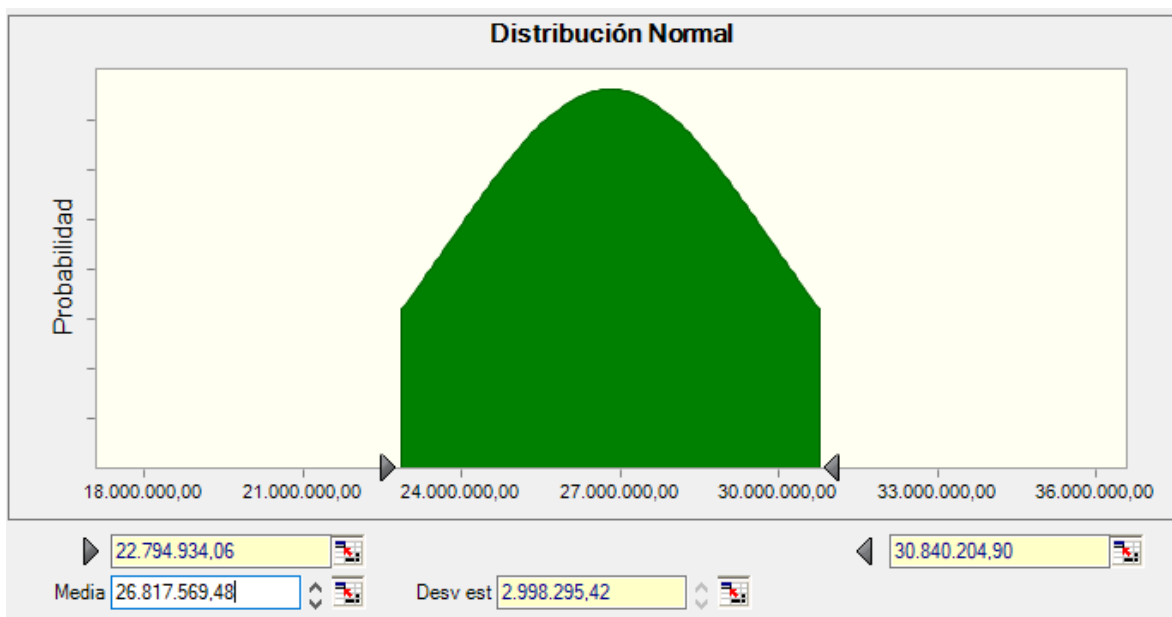


Grafico N°15.1.2- Sensibilidad del VAN según cantidad vendida.

Fuente: Elaboración propia.

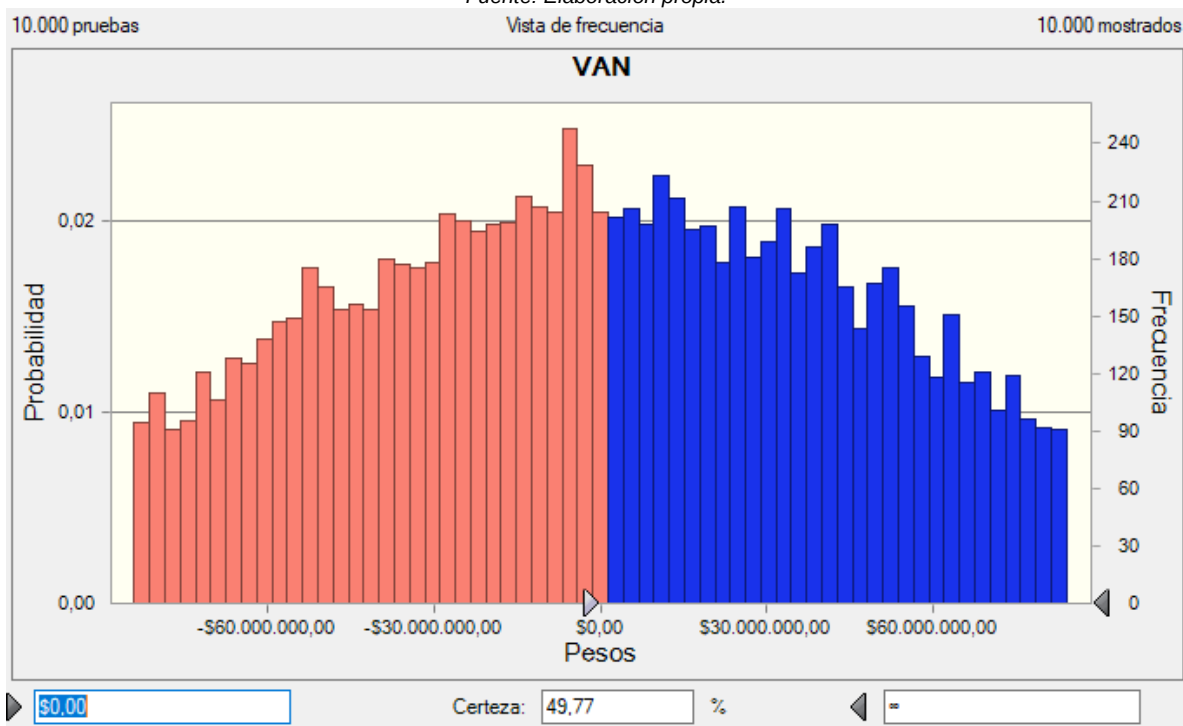


Grafico N°15.1.3 - Distribución Análisis de Sensibilidad según la cantidad vendida

Fuente: Elaboración propia.

Analizando los resultados obtenidos se observa que existe una probabilidad del 49.77% de que el VAN del proyecto sea mayor que 0.

15.1.2 Sensibilidad del VAN según precio de venta Kg promedio

Distribución triangular del precio: mínimo precio de mercado es de \$30,2 este valor resulta del promedio de los precios más bajos de la competencia. El mínimo precio de venta del producto del proyecto es de \$30.20, esto se debe a que en el peor de los escenarios se igualará al menor precios de la competencia. El precio máximo de mercado comparado con el promedio de precios más altos de la competencia es de \$39,22. El precio máximo de venta de nuestro producto será un 10% menor al máximo del mercado, es decir de \$35,65, ya que no se venderá al mismo precio de la competencia y como mucho será un 10% menor. El valor más probable será igual al valor de venta propuesta de \$33,43.

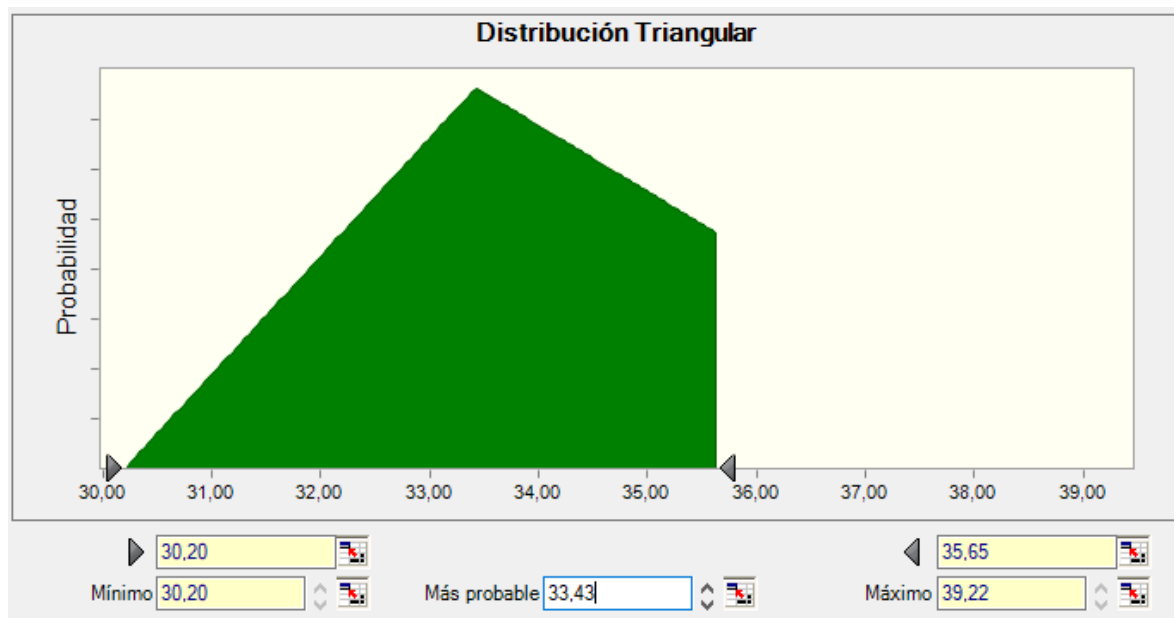


Grafico N°15.1.2.1 - Distribución Análisis de Sensibilidad según precio de venta
Fuente: Elaboración propia.

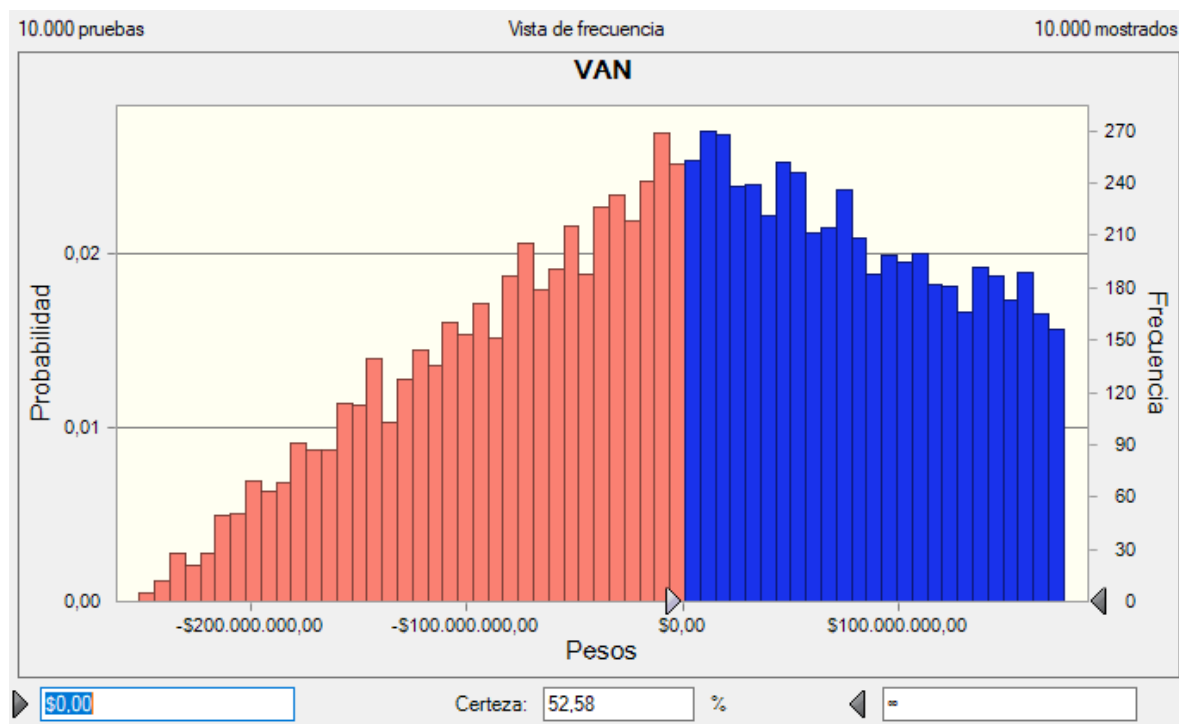


Grafico N°15.1.2.2- Distribución Análisis de Sensibilidad según precio de venta 2
Fuente: Elaboración propia.

Para los niveles de precio de 1 Kg de azúcar se obtiene una probabilidad del 52,58% de obtener un VAN mayor que \$0 para el proyecto.

Sensibilidad demanda-precio

Para finalizar con el análisis se procede al estudio de ambas variables en simultáneo, obteniendo el siguiente resultado:

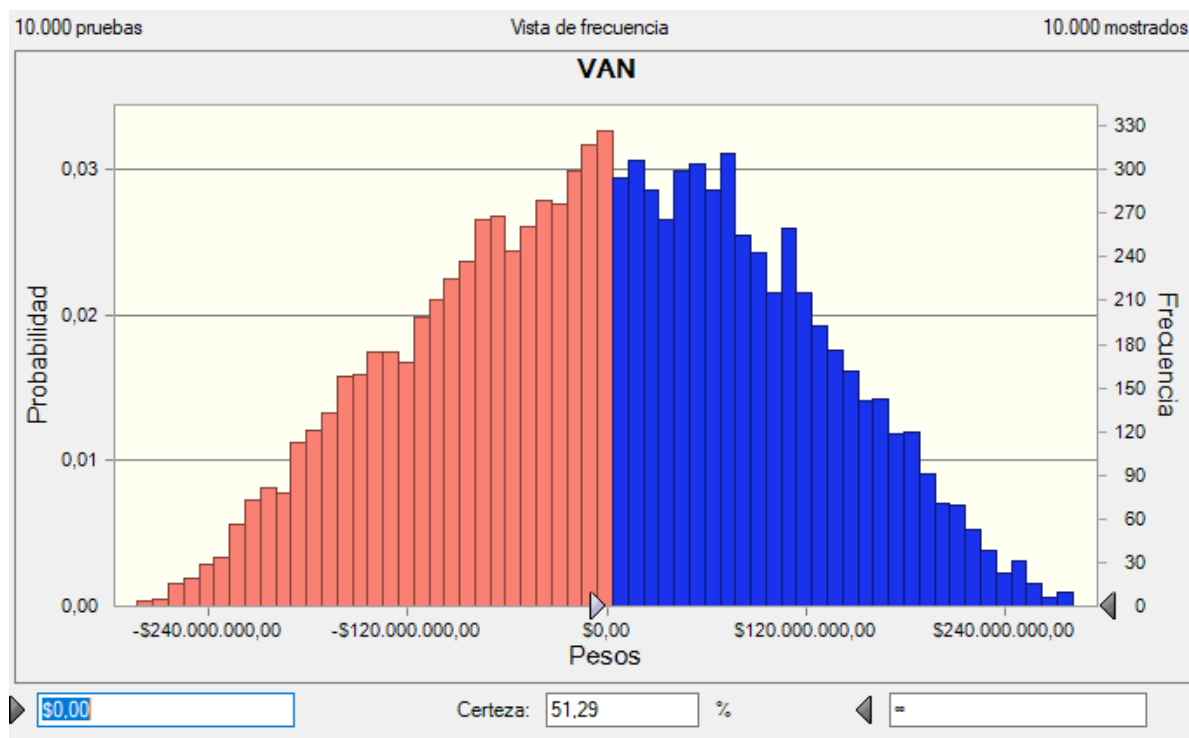


Grafico N°15.1.2.3 - Distribución Análisis de Sensibilidad según demanda y precio de venta
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta las posibles variaciones que pueden suceder con respecto a la cantidad demanda y con el precio de venta se obtiene una probabilidad del 51,29 % de que el VAN del proyecto sea mayor que \$0.

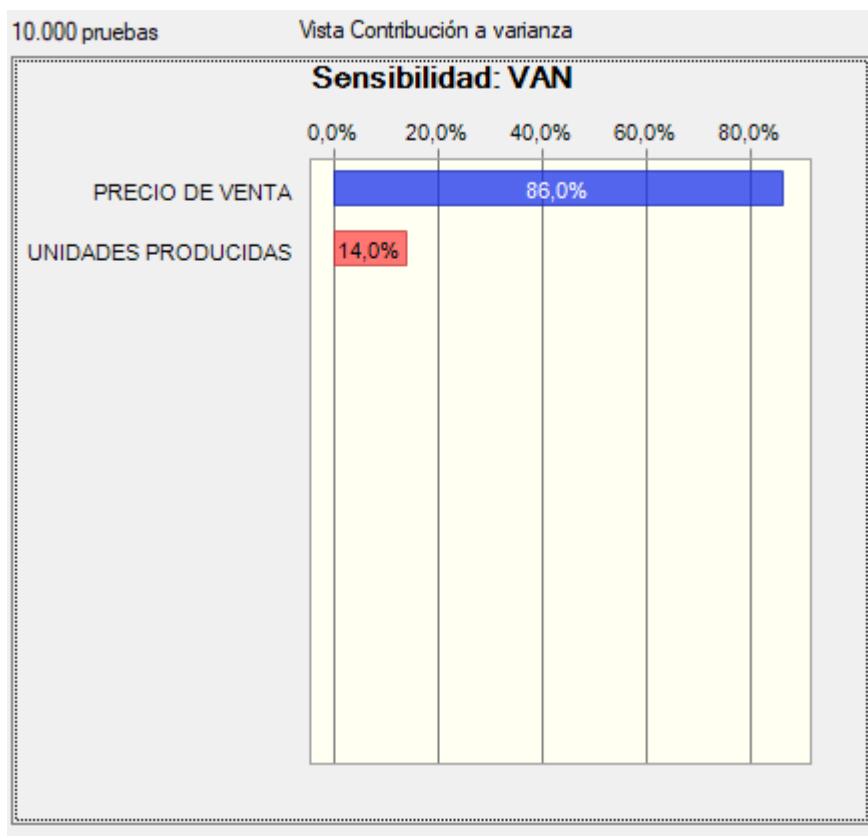


Gráfico N°15.1.2.4 – Contribución a la sensibilidad según demanda y precio de venta
Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior se desprende la conclusión de que el VAN del proyecto es un 86 % más sensible a las variaciones en el precio que de las unidades vendidas, valor que posee solo el 14%.

CAPITULO 16.

CONCLUSIÓN.

La posibilidad técnica del proyecto analizado sería viable. Con respecto al estudio de mercado el mayor inconveniente que se presentó sería la inserción del nuevo producto, ya que dar a conocer el producto en simultáneo en todo el país no resultaría una tarea fácil, con alta incertidumbre en cuanto a la aceptación y con un elevado costo. Otra desventaja es que el proyecto actuaría como tomador de precios, suponiendo esto un alto riesgo, debido a que no en todos los escenarios se puede obtener rentabilidad sobre la inversión.

En lo que respecta a la tecnología necesaria, la misma se trata de un proceso que no requiere una alta especialización en mano de obra, pero si una alta inversión en maquinaria y capital de trabajo. La localización final de la planta sería en el parque industrial Tucumán, en San Miguel de Tucumán, obteniendo múltiples beneficios logísticos y de proximidad a las materias primas.

El estudio económico realizado para el proyecto, basado dentro de los límites de un estudio de prefactibilidad, presentó resultados con un VAN negativo con una sensibilidad muy alta al cambio del precio, lo que presenta un riesgo ante pequeñas variaciones del mismo para recuperar las inversiones efectuadas y generar un negocio rentable bajo las condiciones consideradas.

Los resultados obtenidos con el estudio económico efectuado considerando un horizonte de tiempo de 10 años da como resultados un VAN de \$-78.447,50 y una TIR del 17%, igual a la tasa de descuento obtenida del 17%.

Asimismo, los resultados del estudio de sensibilidad indicaron un nivel de riesgo, con una probabilidad del 51,29% de que el VAN sea mayor que 0 al considerar variaciones reales de la cantidad de producción demandada y del precio de venta.

A pesar de ser un proyecto viable en lo que respecta a términos legales, técnicos, normativos, organizacionales y ambientales, la posibilidad de que el proyecto sea viable económicamente es baja, con una alta sensibilidad del VAN respecto al precio de venta del azúcar y considerando las fluctuaciones de la economía, un mercado oligopólico en el que fácilmente la competencia pueda actuar para desplazar la demanda y al comportarse como un proyecto tomador de precios se aconsejaría la no realización del mismo bajo el escenario planteado.

CAPITULO 17.

BIBLIOGRAFIA.

- Estudio de Impacto Ambiental Ampliación de la capacidad de molienda de 2,500 TCD a 4,500 TCD en el Ingenio Monte limar.
 - "Impacto ambiental de la actividad azucarera y estrategias de mitigación"
 - El libro del azúcar -Chango.
 - Índices de precios al consumidor (IPC) diciembre 2019.
 - El mercado azucarero argentino y análisis Económico de la zafra azucarera en Tucumán Campaña 2016-2017.
 - Diagnóstico Tecnológico de la Obtención de Caña Semilla de Alta calidad mediante Producción de Vitroplantas. Ing. Agr. Patricia A. Digonzelli
 - La industria azucarera en argentina (1860-1914).el mercado interno en una economía exportadora por José Antonio Sánchez román. Ohio State University e I. U. Ortega y Gasset
 - Ingeniería Industrial 12ma Niebel.
 - Fundamentos Matemática Financiera.
 - Preparación y evaluación de proyectos, 5ta Edición - Nassir Sapag Chain.
 - Guía para Elaboración Proyectos Finales.
 - Tucuman Polo de inversión productivo- 2011-2012.
 - Optimización del sistema energético de un central azucarero para maximizar el excedente de bagazo.
 - Centro Azucarero Argentino (CAA) y Centro Azucarero Nacional (CAN).
-
- Algunos links consultados:

<https://www.youtube.com/watch?v=S95C3VaGoeU&t=11s>

<https://www.youtube.com/watch?v=xc3eGCxUFXU&t=278s>

[http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_10.htm#:~:text=Art%20768bis%20%2D%20\(Dec%2051%2C,%3A%200%2C10%25%20en%20peso](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_10.htm#:~:text=Art%20768bis%20%2D%20(Dec%2051%2C,%3A%200%2C10%25%20en%20peso)

<https://www.argentina.gob.ar/inta>

<https://www.teseopress.com/diccionarioagro/chapter/centro-azucarero-argentino-centro-azucarero-nacional/>

<https://www.facebook.com/parqueindustrialtucuman>

<http://www.zarategroup.com.ar/properties/venta-terreno-de-15000m2-parque-industrial-san-miguel-de-tucuman/>

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-818860125-puente-grua-forvis-ccarrileras-desmontado-pcargar-envios-JM#position=21&type=item&tracking_id=6500b018-343b-4fc7-af7c-1730a217d2ca

<http://www.donventa.com/anuncios/134519/vendo-maquinarias-de-ingenio-azucarero-al-20-del-valor-fabrica-de-azucar-.html>

<https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>

<https://www.argentina.gob.ar/noticias/argentina-cumplio-con-el-85-de-la-cuota-de-azucar-estados-unidos-en-el-primer-mes-de>

<https://www.argentina.gob.ar/noticias/agricultura-distribuyo-el-cupo-de-exportacion-de-azucar-crudo-estados-unidos>

<https://www.argentina.gob.ar/noticias/cosecha-en-verde-de-cana-de-azucar-para-prevenir-incendios>

Informe_General_AyB_septiembre_2019_NOV

CAPITULO 18.

ANEXO 1- Equipos y elementos adicionales.

Instrumentos de limpieza.

Estos elementos se encontrarán en el depósito de limpieza y químicos perfectamente identificables para prevenir cualquier tipo de contaminación o peligrosidad para los operarios.



Gráfico Anexo 1 – Elementos de limpieza.
Fuente: Web.

Prevención de incendios.

Para custodiar la integridad y la seguridad de las personas que se encuentren en la industria se cumplirán normas de higiene y seguridad, dentro de las cuales exige la presencia de extintores y de diferente clase. Se evaluarán las diferentes áreas dentro de la industria y se colocarán la clase y cantidad de extintores correspondientes en cada área.



Gráfico Anexo 2 – Extintores.
Fuente: Web.

Vestimenta y equipamiento.

Para cuidar la integridad de los trabajadores dentro de la industria se proveerá la vestimenta y el equipamiento necesario para tal fin en cada etapa del proceso productivo, además se desea cuidar la inocuidad de la materia prima y del producto final.

La vestimenta debe ser cómoda, segura, sin botones, sin bolsillos y de colores claros se debe proveer al operario de nueva vestimenta cada cierto periodo de manera que el mismo mantenga la limpieza en el lugar de trabajo.

Casco y calzado de seguridad.

Necesarios para prevenir accidentes en las áreas de trabajo de la planta industrial.



Gráfico Anexo 3– Seguridad personal.

Fuente: Web.

Guantes de seguridad.

Según la etapa de proceso en donde el operario intervenga será necesario la utilización de guantes de tela o de cuero.



Gráfico Anexo 4 – Guantes de seguridad moteados y de cuero.

Fuente: Web.

Protectores de calor.

Será necesario el uso de estos elementos de protección en zonas de elevada temperatura.

Protectores de auditivos.

Su utilización corresponderá a aquel operario que forme parte del proceso en donde los decibeles del área de trabajo superen a los permitidos por normas de higiene y seguridad del personal.



Gráfico Anexo 5 – Protectores auditivos
Fuente: Web

Capa y botas de goma.

Estos elementos se son utilizados por los trabajadores que estén en contacto con agua como las áreas de desinfección y limpieza, también días de lluvia en la jornada laboral.



Gráfico Anexo 6 – Capa y botas de goma.
Fuente: Web.

Mascara respiratoria.

Se usaran para proteger las vías respiratorias de los operarios de la planta, en áreas donde haya polvo en suspensión o lugares que se trabaje con químicos.



Gráfico N° Anexo 7– Barbijos.
Fuente: Web.

Otras recomendaciones.

Se establecerán normas de convivencia donde se prohíba el uso de objetos personales colgantes como relojes, cadenas, pulseras, etc. y otros elementos de distracción que puedan ocasionar accidentes dentro de la planta.

Además, el personal deberá tener limpio y desinfectar utensilios que entren en contacto con el producto.



Gráfico Anexo 8 – Señales.
Fuente: Web.

ANEXO II-Leyes ambientales nacionales y provinciales

Nivel nacional.

A partir de los lineamientos establecidos en la Constitución Nacional y en los tratados internacionales ratificados sobre la protección del medio ambiente, la Argentina cuenta con leyes nacionales que regulan diversos aspectos relacionados con este asunto, entre las que cabe destacar las siguientes:

- **Ley 25.675** denominada “Ley General del Ambiente” que establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación

y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. La política ambiental argentina está sujeta al cumplimiento de los siguientes principios: de congruencia, de prevención, precautorio, de equidad intergeneracional, de progresividad, de responsabilidad, de subsidiariedad, de sustentabilidad, de solidaridad y de cooperación.

- **Ley 25.612** que regula la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional, y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.
- **Ley 25.670** que sistematiza la gestión y eliminación de los PCBs, en todo el territorio de la Nación en los términos del art. 41 de la Constitución Nacional. Prohíbe la instalación de equipos que contengan PCBs y la importación y el ingreso al territorio nacional de PCB o equipos que contengan PCBs.
- **Ley 25.688** que establece el “Régimen de Gestión Ambiental de Aguas” consagra los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Para las cuencas interjurisdiccionales se crean los comités de cuencas hídricas.
- **Ley 25.831** sobre “Régimen de libre acceso a la Información Pública Ambiental” que garantiza el derecho de acceso a la información ambiental que se encuentre en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas.
- **Ley 25.916** que regula la gestión de residuos domiciliarios.
- **Ley 26.331** de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.
- **Ley 26.562** de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para Control de Actividades de Quema en todo el Territorio Nacional.

Nivel provincial.

Respecto a las leyes ambientales de la provincia de Tucumán se recolectaron los siguientes datos:

Ley 6523 - Medio ambiente. Normas para su conservación y defensa.

El objetivo de la presente ley, el racional funcionamiento de los ecosistemas humanos (urbano y agropecuario) y natural, mediante una regulación dinámica del ambiente armonizando las interrelaciones de naturaleza – desarrollo – cultura, en todo el territorio de la provincia de Tucumán.

Capítulo II

Del impacto ambiental

La presentación de evaluación de estudios de impacto ambiental, está a cargo de: Las personas públicas o privadas, responsables de acciones u obras que degraden o puedan degradar en un futuro el ambiente.

La autoridad de aplicación informará respecto de la viabilidad del estudio presentado, realizando a su vez una evaluación.

- De las aguas.

Se establecerán criterios ambientales en el manejo de los recursos hídricos, en cooperación con las otras áreas gubernamentales mediante:

- a) Clasificación de las aguas superficiales y subterráneas.
- b) Reglamentación de: I – La calidad de los efluentes cuyo volcamiento podrá ser permitido en las masas de agua. II – La producción, fraccionamiento, transporte, distribución, almacenamiento, utilización y eliminación de productos cuyo volcamiento, voluntario o accidental, pudiere degradar o disminuir la calidad de las aguas.
- c) Implementación de sistemas de monitoreo periódico que controlen el cumplimiento de las normas reglamentarias previstas en el inc. b).
- d) Formación de un Comité de Cuenca en todos aquellos cursos hídricos donde la participación de los vecinos resulte beneficiosa para su manejo.

- Suelos.

Art. 23º.– Se establecerán criterios ambientales en el manejo de los suelos en cooperación con áreas gubernamentales que actúen en la materia mediante:

- a) Inventario y clasificación de los suelos por región, el que deberá ser anualmente actualizado y donde se especifique: grado de utilización, degradación, sobreexplotación, etc.
- b) Listado de plaguicidas, herbicidas, fertilizantes y todo otro agroquímico, que se utilice o se haya utilizado, evaluando sus efectos actuales y residuales.
- c) Identificación de regiones con mayor desarrollo urbano. Estudio de posibles medidas preventivas para evitar un crecimiento que no vaya acompañado de una elemental planificación.
En los casos de riesgo para la salud humana deberá aplicarse un criterio riguroso de ecodesarrollo regional, evaluando las características y posibilidades auto regenerativas del sistema sobre el cual se asienta la urbanización previa evaluación del impacto ambiental de la misma.
- d) Monitoreo periódico de los suelos de la Provincia para proceder a la reclasificación en los casos necesarios para un mejor uso y mantenimiento de su calidad con criterio social y ambiental.

e) Fomento de la lombricultura para la aplicación de este técnica en:

I – Fertilización biológica. II – Alimento para ave de corral y piscicultura. III – Degradación de excrementos ácidos, IV – Manejo de suelos para aplicación de capa orgánica.

f) Colaboración con las autoridades de las municipalidades para que se adopte un sistema

Art. 24º.– La autoridad de aplicación en coordinación con las otras áreas competentes en la materia y teniendo en consideración las tablas de datos de la Organización Mundial de la Salud, reglamentarán:

a) El uso de elementos físicos, químicos y biológicos compatibles con la óptima productividad de los suelos y la protección de los seres vivos.

b) La producción, transporte, distribución, almacenamiento y eliminación de desechos, productos o compuestos, cuyo volcamiento, voluntario o accidental, pudiere degradar los suelos o resultar peligroso, para la salud humana.

Art. 25º. – La autoridad de aplicación publicará periódicamente la nómina de productos no comprendidos en el art. 24 inc. a) y cuyo uso se encontrare prohibido o fuese de aplicación restrictiva.

- Atmósfera.

Art. 26º.– La autoridad de aplicación reglamentará el uso racional de la atmósfera, teniendo en consideración:

a) Las características naturales de la atmósfera según la región.

b) Las inversiones térmicas de superficie, ventilación, topografía, etc.

c) La emisión de humos provenientes del sector industrial y urbano, quema de materiales residuales, voladuras, elementos Aero dispersables, venteo de gases, fuga de escapes de fuentes móviles, etc.

d) La emisión de ruidos y calor provenientes de fuentes fijas y móviles.

e) La emisión de ondas electromagnéticas.

Art. 27º.– Se implementarán mecanismos de control permanentes con los instrumentos apropiados, sobre:

a) Los caracteres físicos, químicos y biológicos de las masas de aire realizando mediciones mensuales. Se tomarán como parámetros las escalas internacionales de Ringelman o Bacharach o equivalentes en otros sistemas.

b) Los niveles sonoros en centros urbanos y fabriles se aceptarán dentro de los parámetros que fijan las normas internacionales (Organización Mundial de la Salud).

Art. 28º.– Los valores de emisión de elementos físicos, químicos o biológicos, calor o ruidos, que superen los máximos admisibles, deberán reducirse hasta establecer las condiciones aceptadas como normales.

Art. 29º.- Todo niño o adolescente tiene derecho a ser protegido contra la contaminación del tabaco, y todo ciudadano tiene derecho a ser informado sobre los riesgos que implica respirar aire contaminado con humo de tabaco, por lo que se implementará una campaña amplia de la Carta Anti tabáquica Internacional de la Organización Mundial de la Salud 1989.

Art. 30º.– prohíbese fumar en todos los establecimientos públicos de la Provincia.

- Flora.

Art. 31º.- Declárese protegidos y de interés provincial todos los individuos y poblaciones de la flora con excepción de:

- a) Aquellas especies declaradas plagas o peligrosas para la salud humana por una ley o decreto nacional o provincial, u ordenanza municipal.
- b) Aquellas destinadas al consumo humano o animal que no hayan sido clasificadas en receso o peligro de extinción.

Art. 32º.- Quedan sometidos a la presente ley, en lo referente a criterios económicos ambientales de manejo, los bosques autóctonos, privados o públicos y todas las actividades ubicadas en el ámbito de jurisdicción provincial. La autoridad de aplicación deberá emitir una autorización para todo cambio de destino de los suelos en los que estuviesen plantados, fundamentado la decisión previa evaluación del impacto ambiental y dándolo a publicidad.

Art. 33º.- Para el caso que, realizada la evaluación de impacto ambiental, se autorizara la explotación productiva de la masa forestal llegada la madurez, se fomentará el sistema de tala rasa, por razones biológicas y ecológicas, sin desmedro de las razones técnicas y económicas.

Art. 34º.- Toda forestación o reforestación en tierras públicas o privadas se hará bajo estricto control de la autoridad competentes. En las zonas que ocupará el bosque autóctono prohíbase su explotación comercial con especies exóticas sin previa evaluación del impacto ambiental, evitando así posibles desequilibrios de los ecosistemas regionales.

Art. 35º.- Se realizará cada cinco años un censo de individuos o poblaciones de especies vegetales, haciendo especial seguimiento de aquellas que se encuentran en peligro de receso o extinción o sufren sobreexplotación.

Art. 36º.- En coordinación con las áreas gubernamentales afines en la materia del Estado nacional, provincial u organismos internacionales, se hará una planificación quinquenal para la reforestación, privilegiando las especies autóctonas, de todas las tierras públicas, márgenes de ríos, etc., invitando al sector privado a participar en el emprendimiento.

Art. 37º.- Prohíbase la poda o mutilación de follaje de todos los ejemplares arbóreos de parques, paseos, bordes de caminos y rutas, ríos, canales, etc. Para el caso de ser absolutamente necesarios, la autoridad competente deberá expedirse y dar a publicidad los fundamentos de la decisión. Están exentos los raleos considerados labores culturales para el desarrollo de las forestaciones.

Art. 38º.- Prohíbase en todo el territorio de la Provincia la quema de vegetación (arraigada o seca) para evitar la degradación de los suelos y la atmósfera, y el consiguiente desequilibrio del ecosistema.

Art. 39º.- Se creará un cuerpo honorario de guardabosques, el que estará integrado en forma voluntaria por personas físicas y jurídicas, los que previa habilitación por autoridad competente, realizarán tareas de vigilancia y control de todas las actividades que puedan resultar perjudiciales a la flora provincial. Se les proveerá de equipos y elementos para el cumplimiento de sus funciones, considerando de prioritaria importancia la prevención de incendios y cuidado de fauna autóctona.

- Fauna.

Art. 40º.- Declárase protegida y de interés provincial a la fauna silvestre, terrestre o acuática, con excepción de aquellas especies declaradas plagas o peligrosas para la salud humana, por una ley, decreto u ordenanza.

Art. 41º.- A los efectos de asegurar la protección, conservación o propagación de individuos o poblaciones de la fauna se realizará cada cinco años un censo poblacional o de individuos, clasificándolos según las zonas de residencia.

Art. 42º.- Conforme los datos obtenidos por el censo, se confeccionará un catastro de fauna, declarándose zonas de reserva natural a aquellas donde habitan especies en receso o peligro de extinción.

Art. 43º.- Se reglamentará con criterios restrictivos las actividades de caza y pesca, sean éstas deportivas, comerciales, científicas o para consumo personal.

Art. 44º.- Prohíbese la captura, comercialización o transporte de aves autóctonas, canoras o de plumaje. Comprobado por la autoridad el incumplimiento de esta norma, se aplicarán las multas que fije la reglamentación y se procederá a incautar los ejemplares para su puesta en libertad en la región de su hábitat natural. Acto que deberá darse a publicidad.

- Del paisaje. Del patrimonio histórico y cultural.

Art. 45º.- Queda sujeto a las disposiciones de la presente ley y la reglamentación de evaluación de impacto ambiental, toda obra u acción que tuviere incidencia negativa sobre la calidad del paisaje o la preservación del patrimonio histórico o cultural. Declárese especialmente protegido y de interés provincial el hábitat y patrimonio histórico cultural de los pueblos indígenas.

- Energía.

Art. 46º.- Para la instalación de centrales energéticas de cualquier naturaleza, embalses, fábricas o plantas industriales que puedan producir residuos tóxicos o que exista incertidumbre sobre los residuos que pudieren generar, será necesaria una evaluación de impacto ambiental (art. 16), un certificado de aptitud ambiental del Consejo de Economía y ambiente, y una autorización por ley del Poder Legislativo provincial.

Art. 47º.- Queda prohibido en la Provincia:

- a) Realizar ensayos o experimentos nucleares con fines bélicos.
- b) Generar energía a partir de fuentes nucleares y hasta que la comunidad científica mundial no haya resuelto el tratamiento adecuado de los residuos nucleares.
- c) La introducción o depósito de residuos nucleares, químicos, biológicos o de cualquier otra índole, comprobadamente tóxicos o que exista incertidumbre sobre los efectos que pudiere producir.

Art. 48º.- La autoridad de aplicación fomentará el estudio y la instalación de centrales de energía alternativa como la solar o eólica para uso particular o de pequeñas comunidades, considerando la ubicación geográfica de la Provincia y los importantes avances en la investigación realizados por los organismos internacionales.



Fusca & Asociados
Consultores de Empresas

CONSTITUCIÓN DE SOCIEDADES SA. , SRL.

SOCIEDADES DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

LA MEJOR OPCION SOLO PARA SRL. TRAMITE IIG EXPRESS EN 24 HORAS.

\$ 37.800,00

Esta Opción Incluye:

Constitución de la sociedad, **POR ESCRITURA PUBLICA.**

Inscripción en IGJ con Tramite Express 24 Horas Urgente.

ActaNotarial para evitar depósito bancario para acreditar el 25% del capital Hasta 100.000,00. **(SIN NECESIDAD de LLEVAR EL DINERO A LA ESCRIBANIA)**

Seguro de caución para el Representante Legal (Por \$50.000)

Confección y envío electrónico del Formulario 185 (AFIP) Alta de cuit **(SIN CARGO)**

Preparación de toda la documentación complementaria para AFIP.

Configuración de la situación de directores y gerentes ante Afip, de corresponder, alta en Autónomos y en Ganancias del Rep. Legal. **(SIN CARGO)**

Tramite de vinculación del cuit de la sociedad con la del socio gerente.

incluyendo copia certificada de estatuto.

Alta de impuestos y actividad económica.

Edictos se incluye hasta 1800 pesos que es lo habitual ,si lo supera se abona la diferencia

Libros Rubricados exigidos por la ley de sociedades 19550.

Habilitación comprobantes A F 856 y F856/A.

Solicitud de CAI (para presentar en imprenta o CAE para impresión de Comprobantes Tipo A y/o Factura electrónica a través del facturador de Afip (Comprobantes en línea).-

Apertura de cuenta corriente bancaria (BBVA)

NO HAY OTRA OPCION CON TANTOS BENEFICIOS

___ Oficina centro: Lavalle 1783, C.A.B.A.
www.sociedadesonline.com