

Proyecto Final
Ingeniería Industrial



Producción de Azúcar Mascabo

Autoras:
Amaya Holgado, Marina
Cramero, Camila

Proyecto de Prefactibilidad: Producción de Azúcar Mascabo

AUTORAS

- Marina Amaya Holgado
- Camila Cramero

PROFESORES

- Ing. Carlos Llorente
- Ing. Bruno Romani
- Ing. Sabrina Bushmann

AÑO DE CURSADO

2.021

FECHA DE PRESENTACIÓN

02/09/2021

CALIFICACIÓN

Contenido

Índice de Ilustraciones	6
Índice de Tablas	8
Síntesis Ejecutiva	11
Introducción	14
Introducción	16
Mercado Consumidor	16
Mercado	16
Demanda.....	17
Consumo de azúcar en Argentina comparado con América Latina	17
Consumo de azúcar mascabo en Argentina	18
Elasticidad.....	21
Elasticidad cruzada	21
Mercado Proveedor	22
Identificación de recursos.....	22
Proveedores.....	22
Series de precios.....	25
Mercado Competidor	26
Competidores directos	26
Productores Únicamente Azúcar Mascabo	26
<i>Tierra Fértil</i>	27
Productores que ofrecen otros tipos de Azúcar	30
<i>Arcor</i>	32
<i>Ledesma</i>	32
<i>Dicomere</i>	33
Ofertantes de Azúcar Mascabo procesado	34
Competidores Indirectos	35
Presentación para comercialización.....	36
Estudio de precio de venta.....	38
Mercado Distribuidor	40
Mercado actual.....	41
Red Misionera.....	41
ARCOR	41
BEEPURE	42
Medios de distribución	42
Puntos de venta	44



Conclusión.....	45
Análisis Interno.....	45
Análisis Externo	45
Introducción	48
Definición y caracterización.....	48
Código Alimentario Argentino (CAA).....	48
Diferenciación entre azúcares.....	48
Caracterización como bien.....	49
Diagrama de Flujo	49
Análisis de Tecnología.....	51
Equipos para el proceso.....	51
Equipo para manejo de Materiales	58
Análisis de Tamaño	63
Producción actual ideal	63
Producción futura	63
Tasa de planta.....	64
Tiempo estimado.....	64
Pérdidas del Periodo de Producción.....	64
Capacidad real del Periodo de Producción	65
Porción de Mercado	65
Análisis de Localización.....	66
1. Macrolocalización	66
2. Microlocalización	68
Ubicación de la planta.....	69
Ingeniería de Detalle	72
Caracterización del sector productor de azúcar.....	72
1. Proceso Productivo.....	72
Materia Prima.....	74
2. Etapas de proceso productivo	74
Recepción de la Caña.....	74
Preparación de Caña	75
Molienda	75
Filtrado	76
Clarificación	76
Evaporación	77
Cristalización.....	78
Molienda de Azúcar	78



Fraccionamiento y Empaquetado	79
Almacenamiento final.....	79
Consumo de la planta	79
Agua.....	79
Energía eléctrica	80
Combustible	81
3. Asignación de Áreas.....	83
Diagrama de Relaciones.....	84
Diagrama Dimensional de Bloques.....	86
Descripción de las áreas.....	87
4. Determinación del tamaño del Edificio.....	96
5. Lay-Out.....	98
Disposición final de la planta en AutoCAD 2D	98
Diagrama de Recorrido	98
Disposición final de la planta en SketchUp	100
Aspectos Organizacionales	102
1. Estrategia de Administración	102
Estrategia competitiva.....	102
2. Organigrama.....	102
3. Perfiles de puesto – Funciones.....	103
Remuneraciones	107
Costo de Mano de Obra Indirecta	108
Costo de Mano de Obra Directa	108
Aspectos Legales	110
1. Legislación aplicable.....	110
Nacional.....	110
Provincial	111
2. Principales organismos públicos.....	111
3. Constitución legal del proyecto	112
Sociedad de Responsabilidad Limitada - SRL	112
Constitución de la SRL.....	113
Estudio Ambiental.....	116
1. Legislación ambiental aplicable	116
Nacional.....	116
Provincial	116
2. Principales organismos involucrados.....	117
3. Breve inventario ambiental	119

Población afectada.....	119
Características de la zona - Uso del suelo.....	121
Etapas del proyecto	122
Consumo de Combustible	124
Consumo y origen de agua	124
Consumo de Energía	124
Insumos	124
Otros insumos.....	128
Residuos y Contaminantes	128
4. Evaluación de impacto ambiental.....	133
Identificación y previsión de impactos.....	133
Matriz de Importancia.....	136
Jerarquización.....	137
Estrategias de tratamiento	137
Evaluación Económica	153
Horizonte de evaluación	153
Inversión inicial.....	153
Tipos de Inversiones	153
Depreciación - Amortización – Valor de Desecho	155
Estructura de costos.....	156
Costos Fijos	156
Costos Variables.....	157
Costos Totales	158
Costo Unitario	158
Beneficios.....	159
Ingreso por venta	160
Punto de equilibrio económico	161
Flujo de caja.....	162
Tasa de descuento.....	162
Tasa libre de riesgo.....	163
Riesgo de Mercado	163
Coeficiente Beta.....	163
Riesgo País.....	163
Determinación de la tasa	163
Indicadores económicos.....	164
VAN.....	164
TIR	165

Periodo de recupero de la inversión.....	165
Análisis de riesgo	167
Tipos de riesgos identificados	167
Clasificación de riesgos.....	167
Análisis de sensibilidad.....	170
Crystal Ball	170
Variables críticas	171
Conclusión final	173
Bibliografía.....	174
Anexo I	177
Encuesta a Consumidores	177
Respuesta No	178
Respuesta Si.....	185
Encuesta a Dietéticas.....	189
Respuesta Si.....	191
Respuesta No	199
Anexo II	203
Anexo III	204
Anexo IV	207

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Consumo de azúcar en kg.....	17
Ilustración 2: Consumo de azúcar por edad	18
Ilustración 3: Consumo de Azúcar Mascabo	19
Ilustración 4: Lugares de venta elegidos	19
Ilustración 5: Cantidades compradas	19
Ilustración 6: Uso diario de azúcar mascabo	20
Ilustración 7: Demanda mensual de dietéticas	20
Ilustración 8: Cultivos de caña de azúcar	22
Ilustración 9: Resultado de zafra 2021-2022	25
Ilustración 10: Azúcar mascabo BA-LA-JU.....	27
Ilustración 11: Azúcar mascabo Tierra Fértil	27
Ilustración 12: Azúcar mascabo Red Cañera	28
Ilustración 13: Azúcar mascabo Monte Nativa.....	29
Ilustración 14: Azúcar mascabo Brotes de Traslasierra	30
Ilustración 15: Azúcar mascabo Alto Uruguay	31
Ilustración 16: Azúcar mascabo La Esquina de las Flores	32
Ilustración 17: Azúcar Arcor.....	32
Ilustración 18: Azúcar Ledesma	33
Ilustración 19: Azúcar Dicomeré.....	33
Ilustración 20: Azúcar mascabo Terrasana	34
Ilustración 21: Azúcar mascabo Beepure	35
Ilustración 22: Diagrama de recorrido.....	40
Ilustración 23: Medios de distribución de Beepure	42
Ilustración 24: Puntos de venta de Vía Cargo	43
Ilustración 25: Número de dietéticas en el país	44
Ilustración 26: Tipos de azúcar.....	49
Ilustración 27: Proceso productivo del azúcar mascabo.....	50
Ilustración 28: Parques productivos en Tucumán.....	68
Ilustración 29: Localización del Parque Industrial Kanamico	70
Ilustración 30: Lotes del Parque Industrial Kanamico	70
Ilustración 31: Proceso del azúcar mascabo	72
Ilustración 32: Proceso productivo del azúcar mascabo.....	73
Ilustración 33: Tarifas de consumo de agua	80
Ilustración 34: Consumo eléctrico.....	81
Ilustración 35: Cotización de nafta.....	81
Ilustración 36: Estaciones de servicio.....	82
Ilustración 37: Tarifas de consumo de gas	83
Ilustración 38: Diagrama de Muther.....	85
Ilustración 39: Diagrama de relaciones	86
Ilustración 40: Diagrama dimensional de bloques	86
Ilustración 41: Volumen de un trapezoide.....	89
Ilustración 42: Plano de la planta en AutoCAD.....	98



Ilustración 43: Diagrama de recorrido.....	99
Ilustración 44: Planta productiva en Sketch Up	100
Ilustración 45: Planta productiva en Sketch Up	100
Ilustración 46: Organigrama	103
Ilustración 47: Planilla de Remuneraciones Básicas	107
Ilustración 48: Ubicación de la Planta.....	120
Ilustración 49: Ubicación del Pedemonte.....	121
Ilustración 50: Áreas de tierras degradadas	122
Ilustración 51: Cal Hidratada	125
Ilustración 52: Sustancias sensibilizantes del pulmón	129
Ilustración 53: Recolección de Residuos	130
Ilustración 54: Participación del sector transporte en las emisiones totales de GEI	132
Ilustración 55: Emisión de CO ₂ en la combustión	132
Ilustración 56: Matriz de Importancia	137
Ilustración 57: Equipo de tratamiento de gases	144
Ilustración 58: Tamiz estático	146
Ilustración 59: Distribución recomendada de arrumes de bagazo	149
Ilustración 60: Tejas	149
Ilustración 61: Composición de Costos Fijos	157
Ilustración 62: Composición de Costos Variables.....	158
Ilustración 63: Composición de Costos Totales	158
Ilustración 64: Punto de equilibrio.....	162
Ilustración 65: Nivel de Venta	171
Ilustración 66: Precio de Producto.....	172

Índice de Tablas

Tabla 1: Proveedores de Misiones	23
Tabla 2: Proveedores de Jujuy	24
Tabla 3: Proveedores de Tucumán	24
Tabla 4: Proveedores de Salta	25
Tabla 5: Comercialización del azúcar mascabo	38
Tabla 6: Precio de venta del mercado	40
Tabla 7: Báscula de sobrepeso	51
Tabla 8: Mesa de alimentación	52
Tabla 9: Tolva	52
Tabla 10: Picadora	52
Tabla 11: Desfibrador	52
Tabla 12: Cinta alimentadora	53
Tabla 13: Molino de caña	53
Tabla 14: Caudalímetro	53
Tabla 15: Filtro parabólico DSM	54
Tabla 16: Báscula de sobresuelo	54
Tabla 17: Clarificación	54
Tabla 18: Agitador	54
Tabla 19: Intercambiador de calor	55
Tabla 20: Sedimentador	55
Tabla 21: Tanque contenedor de líquido	55
Tabla 22: Almacén de lodos	56
Tabla 23: Filtro rotatorio al vacío	56
Tabla 24: Caldera de vapor	57
Tabla 25: Tanque de agua	57
Tabla 26: Medidor de nivel de agua	57
Tabla 27: Evaporador	58
Tabla 28: Cristalizador	58
Tabla 29: Molino de azúcar	58
Tabla 30: Empaquetadora	58
Tabla 31: Pallets	59
Tabla 32: Cajas	59
Tabla 33: Bosas de papel Doypack	59
Tabla 34: Estantería de producto final	60
Tabla 35: Autoelevador	60
Tabla 36: Bomba de alimentación	60
Tabla 37: Bins	61
Tabla 38: Cinta transportadora de inspección	61
Tabla 39: Transportador neumático	61
Tabla 40: Cargadora de caña	62
Tabla 41: Estantería de insumos	62
Tabla 42: Lockers	63



Tabla 43: Producción ideal	63
Tabla 44: Proveedores nacionales	67
Tabla 45: Técnica de Factores Ponderados	68
Tabla 46: Técnica de Factores Ponderados	69
Tabla 47: Técnica de Factores Ponderados	69
Tabla 48: Consumo eléctrico de los equipos	80
Tabla 49: Bidón de combustible	82
Tabla 50: Departamentos necesarios	83
Tabla 51: Áreas del establecimiento	84
Tabla 52: Criterios del Diagrama de Muther	84
Tabla 53: Resumen de relaciones	85
Tabla 54: Dimensiones de las piletas contenedoras	90
Tabla 55: Tamaño del establecimiento	97
Tabla 56: Costo de Mano de Obra Indirecta	108
Tabla 57: Costo de Mano de Obra Directa	108
Tabla 58: Costo de Constitución Legal	114
Tabla 59: Signo	134
Tabla 60: Intensidad	134
Tabla 61: Extensión	134
Tabla 62: Momento	134
Tabla 63: Persistencia	135
Tabla 64: Reversibilidad	135
Tabla 65: Sinergia	135
Tabla 66: Acumulación	135
Tabla 67: Efecto	135
Tabla 68: Periodicidad	136
Tabla 69: Recuperabilidad	136
Tabla 70: Jerarquización	137
Tabla 71: Autoelevador eléctrico	139
Tabla 72: EPP para Uso de Maquinaria	140
Tabla 73: EPP para Manipulación de materia prima	142
Tabla 74: EPP para Manipulación de insumos	143
Tabla 75: Limpiador de aire	145
Tabla 76: Extractor eólico de techo	146
Tabla 77: Bolsas Doypack	147
Tabla 78: Bolsas de papel Doypack	148
Tabla 79: Costos de Mitigación	150
Tabla 80: Composición de Inversión Inicial	153
Tabla 81: Costos de Inversión Inicial	154
Tabla 82: Capital de Trabajo	155
Tabla 83: Costos de Depreciación	156
Tabla 84: Costos Fijos	157
Tabla 85: Costos Variables	157
Tabla 86: Costos Totales	158

Tabla 87: Escenario 1	159
Tabla 88: Escenario 2.....	160
Tabla 89: Escenario 3.....	160
Tabla 90: Niveles de venta	162
Tabla 91: Flujo de Caja.....	162
Tabla 92: Tasa de descuento	163
Tabla 93: Cálculo de VAN	164
Tabla 94: Variación del precio del producto.....	164
Tabla 95: Variación de la cantidad de venta.....	164
Tabla 96: Valor de TIR.....	165
Tabla 97: Recupero de la Inversión	165
Tabla 98: Análisis de riesgo.....	168
Tabla 99: Variación de VAN	172

Síntesis Ejecutiva

El siguiente proyecto, basado en la producción y comercialización de azúcar mascabo, se desarrolló como estudio de prefactibilidad. En dicho nivel se examinan con detalle las alternativas viables desde un punto de vista técnico, económico y social, a partir del análisis de los aspectos de mercado, tecnología, tamaño, localización y las condiciones de orden ambiental y legal relevantes, con el fin de poder medir los beneficios y costos identificados para poder responder ante la potencial situación de rentabilidad del proyecto.

Cabe destacar para comprender lo desarrollado que dicho proyecto no posee sus bases estimativas sobre información netamente certera y/o aportada por alguna entidad que desarrolle la actividad de una forma semejante a la planteada en este estudio.

En primera instancia se abordó el estudio de mercado, profundizando sobre el mercado consumidor, proveedor, competidor y distribuidor.

El mercado consumidor está caracterizado por usuarios cuyos estilos de vida están enfocados en opciones saludables y naturales. Si bien el producto contiene prácticamente los mismos nutrientes, minerales y valor calórico que el azúcar refinado, no deja de ser una opción recomendable para personas que desean cambiar su alimentación e incorporar un producto innovador en sus dietas. En cuanto a clientes, tanto las investigaciones como también las encuestas realizadas por las autoras del proyecto, permitieron determinar que el mayor porcentaje de estos se conforma de dietéticas, con una demanda estimada a cubrir de 30 kg mensuales.

En lo que respecta a la identificación de competidores, producto de la escasez de datos, el estudio realizado se basó en todos aquellos que ofertan el mismo producto con técnicas productivas y del negocio que resultan en un enfoque empresarial diferente al planteado. Es así que se han discernido entre los siguientes competidores directos: productores únicamente de azúcar mascabo, productores que ofrecen más de 1 tipo de azúcar y ofertantes de azúcar mascabo ya procesado. El estudio sobre este mercado inclusive permitió conocer los diversos formatos de venta y las cantidades comúnmente ofertadas, siendo elegido para el proyecto envases Doypack Kraft de 1kg.

En cuanto al estudio realizado sobre el mercado proveedor, permitió conocer uno de los datos más relevantes para el desarrollo de la actividad productiva: la mayor cantidad de materia prima disponible se encuentra sobre la zona Norte de Argentina con un periodo de zafra de 7 meses. Por lo cual, en base a lo establecido y atendiendo a que el producto será comercializado dentro del país, su distribución se limita a las provincias que lo conforman mediante empresas de logística nacional.

En segunda instancia se realizó la determinación de la Ingeniería básica. Se comenzó por escoger la Tecnología a utilizar partiendo de la línea de producción de azúcar blanco para obtener una línea de producción específica para el azúcar mascabo, con un criterio de selección de equipos basado en las capacidades mínimas.

En base a esta información se realizó la determinación del Tamaño de Planta, que arrojó un periodo de producción de 7 meses y una capacidad de 3.940.125 kg/año. Entendiendo que la rentabilidad del proyecto se encuentra estrechamente ligada a la oferta de los niveles de producción, tomando las estimaciones de consumo de azúcar en Argentina y al número de dietéticas ubicadas a nivel país, el objetivo es cubrir un tamaño de mercado igual a 573.750 kg/mensuales, cuyos puntos de venta reparten un 60% sobre dietéticas y 40% sobre supermercados.

Por último, se determinó la ubicación específica de la planta productiva a través del estudio de la macro y microlocalización mediante la técnica de los factores ponderados. En principio, para la determinación de la macrolocalización se consideraron relevantes criterios como el mayor porcentaje de cultivos de caña y el número de ingenios, resultando en las provincias de Misiones, Jujuy, Salta y Tucumán. En tanto que, para la microlocalización se distinguieron factores como la existencia de parques industriales y superficie cosechada de materia prima. En efecto el proyecto se situará en el Parque Industrial Kanamico, de la provincia de Tucumán.

En tercera instancia el estudio sobre la Ingeniería de Detalle permitió establecer un proceso productivo conformado por un total de 9 etapas, de las cuales se obtiene el producto final junto con 3 tipos de desechos considerados como subproductos con oferta tercerizada. La caracterización principal del proceso se basa en devolver un producto que conserve la calidad de un producto elaborado artesanalmente a través de una línea de producción completamente industrializada. Es así que la planta productiva contará con un total de 5 áreas: recepción, patio, producción, almacén y servicio, ocupando una dimensión igual a 3.511 m².

El siguiente capítulo abordado involucró un estudio organizacional, en el cual se identificaron la totalidad de los puestos necesarios a cubrir para cumplir con el propósito del proyecto. El resultado fue un plantel de 50 colaboradores que ejercerían las actividades designadas y la determinación de las remuneraciones acordes a las mismas.

En lo que respecta a los aspectos ambientales, se ejecutó un estudio ambiental sobre la totalidad de las etapas del proyecto en relación a las interacciones existentes entre las acciones derivadas del mismo y los factores ambientales potencialmente afectados. Dicho estudio permitió identificar y predecir los impactos sobre el medio abiótico, biótico y socioeconómico, haciendo uso de una matriz de importancia (causa - efecto). Los resultados más destacados del análisis incluyen estrategias de tratamiento hacia los impactos negativos producto de la generación de residuos y polvos, y la posibilidad de contribuir a la sociedad con un producto natural, sustentable y con oportunidad de crecimiento laboral.

Otro de los aspectos valorados en el proyecto incluye un análisis económico para un periodo de 10 años que permitió esclarecer los costos totales adherentes a la actividad, siendo un 7% de los egresos los correspondientes a los costos fijos y un 93% a los variables. Junto con ello se concluyó en un precio final de venta del producto igual a \$300,24 como resultado de 3 escenarios planteados en función de los valores de cotización operados por la

competencia para un producto de las mismas características que el ofrecido por dicho proyecto.

Una vez obtenidos los datos económicos se desarrolló el flujo de caja y se calculó la rentabilidad mínima exigida “r”, cuyo valor es igual al 18% según lo determinado a través del método CAPM. En base a dichos valores se calculan los indicadores económicos elegidos, VAN siendo igual a \$19.487.154,88 y TIR igual a 19,14%, siendo mayor que la tasa de descuento (r), los cuales permiten deducir que la inversión en el proyecto sería una posible acción rentable.

Posterior a dicho análisis, se realizó un análisis de riesgos a partir del cual se identificaron los riesgos relevantes al proyecto, es decir, todas aquellas situaciones con probabilidad de ocurrencia cuyo origen está basado únicamente en la naturaleza y caracterización del proyecto.

Finalmente, se desarrolló un análisis de sensibilidad a través del programa Cristal Ball el cual estudio la susceptibilidad de las variables: nivel de venta y precio de producto frente a la fluctuación de los valores de los riesgos identificados para el proyecto fue el que determino que el 35% de las veces el proyecto deberá ser rechazado.

Introducción

El azúcar blanco se ha establecido como el endulzante mayormente consumido por la población argentina. En Argentina este producto es relativamente económico, formando parte de la canasta básica y los precios cuidados, y suple otras fuentes de energía que resultan más costosas. El consumo de azúcar y/o de alimentos azucarados tiene la función de proporcionar la energía que nuestro organismo necesita para el correcto funcionamiento de los diferentes órganos, entre ellos el cerebro y los músculos.

A pesar de ser un producto esencial en el mercado doméstico, el consumo per cápita nacional, tomando el promedio de más de una década, se ubica en torno a los 40 kg/per cápita/año, siendo este valor casi el doble que el consumo mundial que se encuentra en 24 kg.

En el último tiempo se observó una creciente tendencia en cuanto al consumo de azúcar mascabo, frente a lo que, el presente proyecto pretende determinar la razón por la cual usuarios y clientes demuestran una alta inclinación en la elección de este para su consumo.

Junto con ello surge la necesidad de determinar porqué marcas alimenticias altamente posicionadas, siendo desarrolladoras de su producto “competencia”, optan por incorporarlo dentro de su cartera.

Finalmente, a través del desarrollo de un estudio económico se buscará conocer el grado de rentabilidad que el proyecto devolverá una vez que el producto sea comercializado a nivel nacional sobre el nicho de mercado estudiado.



Introducción

En el siguiente capítulo se examinará con detalle el comportamiento del mercado y las alternativas viables desde los puntos de vista del consumidor, proveedor, competidor y distribuidor.

Dicho análisis permite ser de sustento teórico para contener y resolver el objetivo de desarrollo del proyecto.

Mercado Consumidor

El mercado consumidor para este proyecto involucra tanto a consumidores institucionales, aquellos que se caracterizan por tomar decisiones basadas en las características técnicas del producto, su calidad, precio, oportunidad en la entrega; como a consumidores individuales, quienes toman decisiones de compra basados en consideraciones de carácter más emocional como moda, exclusividad del producto, prestigio de la marca, entre otros.

Por consumidor se entiende tanto a quien compra como a quien consume. Por lo que para ello es importante estudiar los hábitos de consumo y así conocer tanto la forma en la que se adquiere el producto, como la conducta de motivación de compra.

Mercado

El azúcar mascabo es una interesante opción para aquellos que desean llevar una dieta más natural con un toque de dulzor y nutrientes que favorezcan la salud. Además, puede ser usado en recetas donde se requiera algún tipo de endulzante natural, ya que sustituye perfectamente al azúcar refinado, como el caso de comidas (bizcochuelos, tartas, tortas, budines, galletitas, muffins) o bebidas (té, café, mate).

Sin embargo, el azúcar mascabo tiene prácticamente el mismo valor calórico que el azúcar refinada (alrededor de 4 calorías por gramo). Por esta razón no es recomendada en pacientes con sobrepeso, obesidad, triglicéridos altos, ni con alteraciones insulínicas. Aun así, no deja de ser una buena opción para personas que quieren cambiar su alimentación y que se encuentran en periodos de transición, como aquellas que quieren tener una dieta vegana, vegetariana u ovolactovegetariana y todos sus subtipos.

Por lo que, si bien la decisión de usar azúcar mascabo para sustituir al azúcar refinada surge por su sabor, consistencia y naturalidad, debe consumirse con moderación al igual que otros tipos de azúcares. Es importante saber que la medida de azúcar mascabo que reemplaza la cantidad de azúcar refinada es de 1,5 gramos por gramo de azúcar refinada.

Actualmente, el mercado consumidor del producto en cuestión está basado mayormente en usuarios con una necesidad de consumo de productos naturales, con fuertes propiedades organolépticas y beneficios para la salud.

El potencial destino de este producto incluye mercados pequeños como grandes. Entre los mercados pequeños se destacan las Dietéticas cuyo comportamiento se condice con una

competencia perfecta, por lo cual el precio de venta se encontrará limitado. En lo que respecta a mercados grandes se destacan los supermercados con un comportamiento oligopólico, ya que se observan marcas imponentes y reconocidas debido sus años de experiencia, como es el caso de Arcor y Ledesma.

Demanda

Consumo de azúcar en Argentina comparado con América Latina

Para lograr comprender la demanda del mercado en el que se desea ingresar, es necesario entender cómo se comporta la población con el producto de mayor consumo, para de esta forma identificar tendencias de consumo y posibles oportunidades para el nuevo producto.

En los últimos años, la Organización Mundial de la Salud (OMS) advirtió sobre el consumo excesivo de azúcar y fijó una recomendación máxima de consumo diario de 50 gramos (12 cucharaditas), contando tanto la intrínseca en algunos alimentos como la añadida a preparaciones caseras o industrializadas. Es decir, se recomienda que el consumo de azúcar no supere el 10% de la ingesta calórica diaria total, considerando una dieta estándar de 2.000 calorías por día.

Para conocer el consumo de azúcar en América Latina respecto de esas pautas, en el año 2018 se llevó a cabo el Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS), en donde participaron Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y Venezuela. Las conclusiones de dicho estudio serán incluidas a continuación:

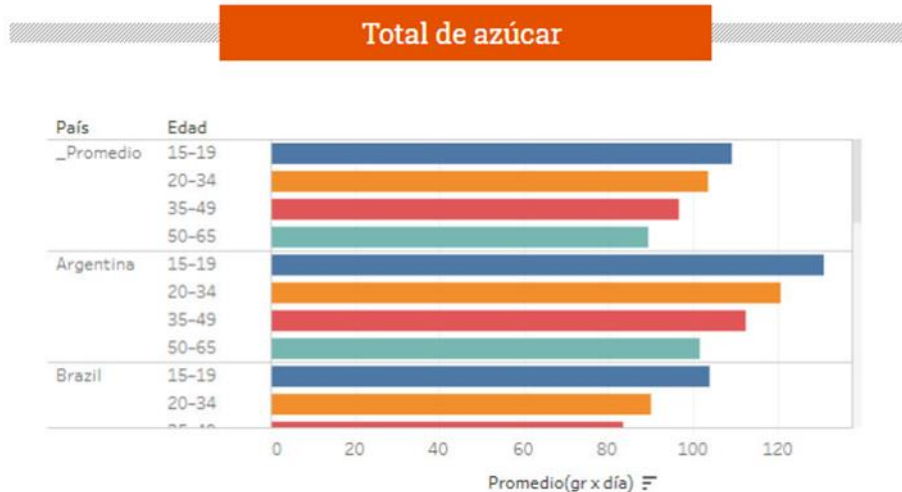


Ilustración 1: Consumo de azúcar en kg
 Fuente: Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS)

Consumo por edad

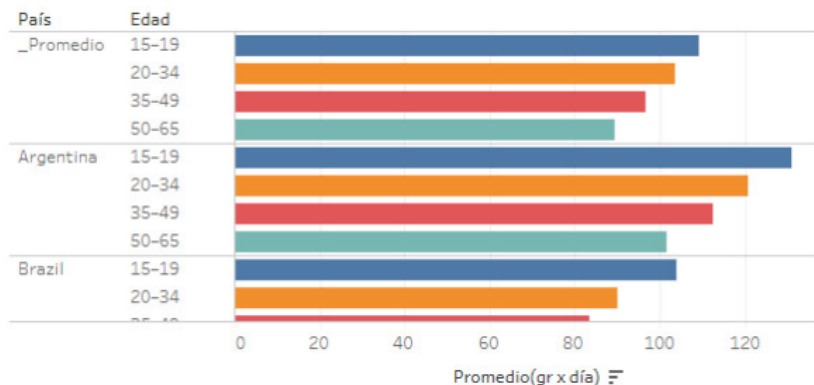


Ilustración 2: Consumo de azúcar por edad
 Fuente: Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS)

La investigación analizó la dieta de 9.218 personas de 15 a 65 años que viven en áreas urbanas. Argentina resultó el país de mayor consumo de azúcar en la región, con 115,2 gramos diarios, de los cuales 91,4 corresponden a azúcares agregados. Así, el nivel supera por más del doble el máximo recomendado por la OMS.

Otra de las conclusiones de la investigación es que la ingesta de azúcares agregados disminuye conforme aumenta la edad. Mientras que la población de 15 a 19 años tiene un consumo medio de 106 gramos, la población de 60 a 65 tiene uno de 69 gramos. En cuanto a nivel socioeconómico, la ingesta es más alta en los sectores más bajos, se estima que el azúcar en la Argentina es un commodity relativamente económico y puede suplantar otras fuentes de energía que son más costosas. Esto puede obedecer a cuestiones culturales, al precio de compensar la energía con azúcar o a cuestiones de educación.

Si bien los hombres consumen más gramos de azúcar por día que las mujeres (123 vs 105), cuando se mira en el porcentaje de la energía que ocupan los azúcares, es superior en las mujeres que en los varones.

Por último, en términos de azúcar añadida la Patagonia es la región argentina que lidera el consumo.

Consumo de azúcar mascabo en Argentina

A falta de datos formales de consumo de azúcar mascabo en el país, se procedió a realizar una *estimación* de la segmentación del mercado consumidor de azúcar mascabo a partir de encuestas realizadas por los autores del proyecto mediante el uso de formularios. Los resultados de las encuestas pueden ser encontrados en el Anexo I.

Dichas encuestas estuvieron dirigidas hacia usuarios y clientes en varios puntos del país, permitiendo obtener un consumo más generalizado y representativo.

A partir de los datos recopilados se observó que el grupo, dentro del mercado, que adquiere dicho producto está basado mayoritariamente en mujeres entre los 20 y 50 años.

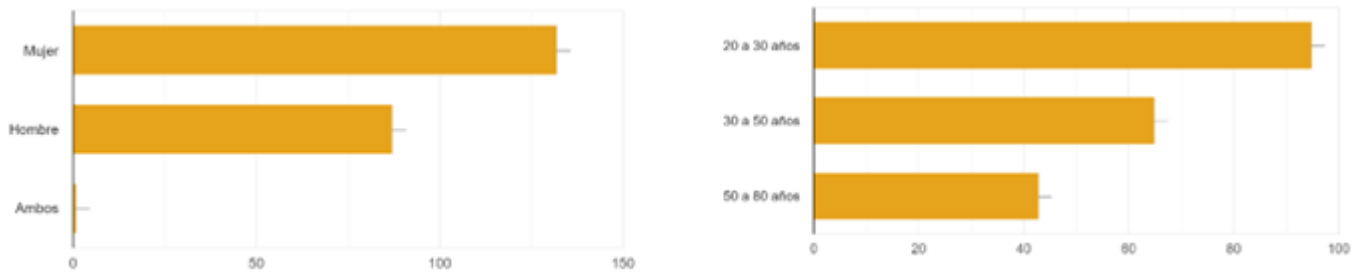


Ilustración 3: Consumo de Azúcar Mascabo
 Fuente: Encuestas realizadas por las autoras del proyecto

El establecimiento más elegido por los usuarios para adquirir azúcar mascabo son las Dietéticas seguido de los Supermercados y Tiendas online.

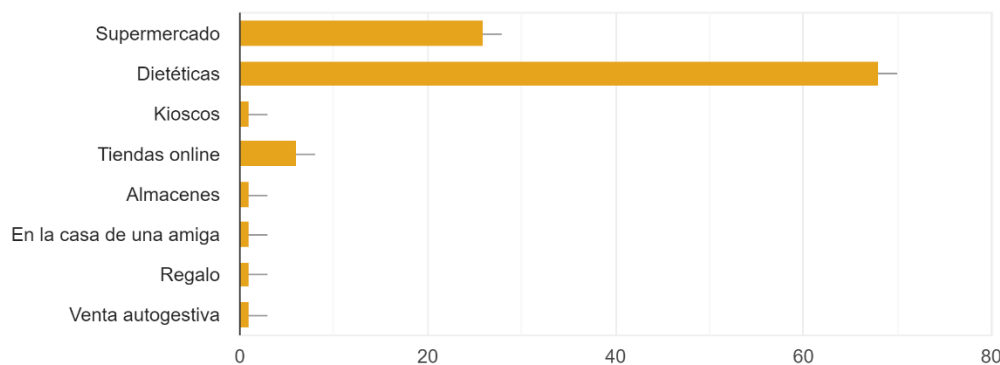


Ilustración 4: Lugares de venta elegidos
 Fuente: Encuestas realizadas por las autoras del proyecto

En cuanto al formato de adquisición del producto, este se obtiene tanto suelto como envasado. Cuando se trata de adquirir el producto en su formato suelto, las cantidades más pedidas rondan entre 100 - 500 gramos y 1kg. Mientras que cuando se adquiere en su formato de paquete, las cantidades mayormente elegidas se encuentran entre los 500 gramos y 1 kg.

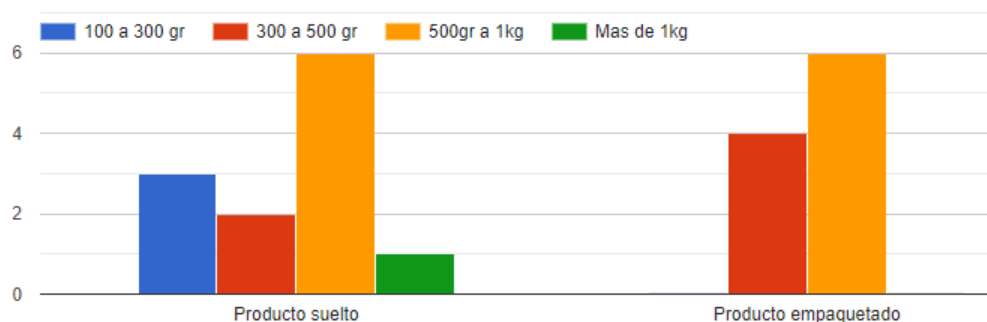


Ilustración 5: Cantidades compradas
 Fuente: Encuestas realizadas por las autoras del proyecto

En cuanto al consumo diario de azúcar mascabo los datos arrojan que el 56,1% de los usuarios consumen 10 gramos, un 22% más de 10 gramos, pero menos que 50 gramos, y el 22% restante no consume diariamente, sino que les atribuye su uso a las preparaciones culinarias.



Ilustración 6: Uso diario de azúcar mascabo
 Fuente: Encuestas realizadas por las autoras del proyecto

Es así como el consumo de azúcar mascabo mensual varía desde los 300 a 500 gramos en cuanto a su ingesta directa, y una cantidad más elevada, pero no fija, para repostería.

Atendiendo a lo citado en el análisis de consumo de azúcar blanco según el Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS), Argentina posee un consumo de azúcar de 115,2 gramos diarios, de los cuales 91,4 corresponden a azúcares agregados. Esto se puede expresar como un consumo mensual de 3,45 kg de azúcar. En base a esta información y a la preferencia de parte de los consumidores por el formato de 1kg es que, para el presente proyecto se estimará existente una demanda individual mensual de azúcar mascabo de 1kg por consumidor. Cabe destacar que este dato representa menos de un tercio del consumo de azúcar blanco por habitante.

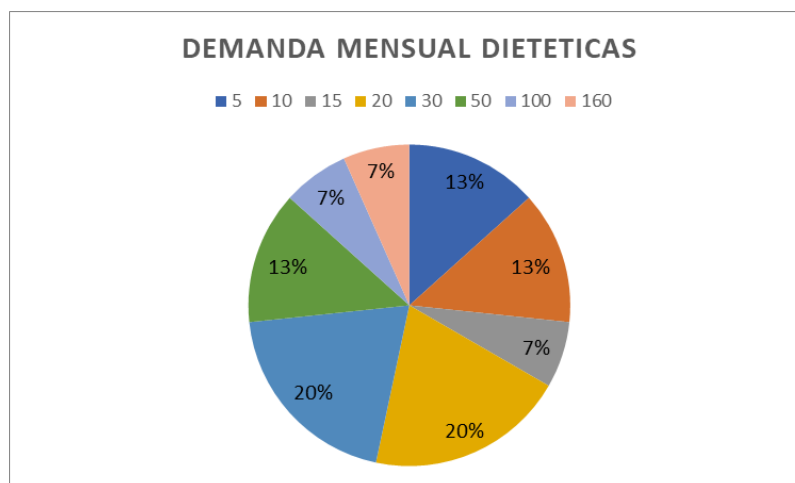


Ilustración 7: Demanda mensual de dietéticas
 Fuente: Encuestas realizadas por las autoras del proyecto

Finalmente, se observa que la demanda mensual experimentada por dietéticas varía desde 5 a 160kg mensuales, presentando su mayor porcentaje en los 20 y 30 kg. Es así que se ha optado por considerar para el proyecto en cuestión una demanda por parte de las dietéticas de 30 kg mensuales.

Debido a que no se cuenta con datos históricos ni proyecciones formales sobre el consumo del producto estudiado, en base a las investigaciones realizadas junto con los datos recaudados mediante las encuestas proporcionadas a los clientes, se constata que la tendencia de consumo de azúcar mascabo ha aumentado desde los últimos años. Casi un 50% de los encuestados ofertaba el producto desde hace más de 5 años, un 42% de los mismos de 2 a 5 años y el porcentaje restante de 1 a 2 años.

Se estima que la tendencia de consumo se mantendrá en alza debido a que el producto en cuestión se complementa con los estilos de vida tendientes de los usuarios enfocados en preservar la salud a través de la ingesta de alimentos caracterizados por ser saludables, naturales y ricos en nutrientes.

Elasticidad

Elasticidad - precio: El precio del azúcar mascabo estará influenciado por las siguientes variables:

- Gustos y preferencia hacia el producto

Es importante destacar que entre los sustitutos que tiene el azúcar de mascabo el más adquirido es azúcar blanco, debido a que la opción de adquirir azúcar de mascabo se debe, en su mayoría, a una moda y/o inclinación por una vida saludable.

- Cambio en el precio de la materia prima (caña de azúcar)

El cambio en el precio de materia prima es la de mayor relevancia para el proyecto tratado, debido a que al tratarse de una industria nueva y pequeña una alteración en esta variable disponible podría significar un riesgo para la producción del bien.

De esta forma se afirma que la demanda del azúcar mascabo presenta una **tendencia elástica** respecto al precio, es decir que, a medida que disminuya el precio del azúcar mascabo la demanda sería mayor.

Elasticidad - ingreso: El proyecto en cuestión resultara en un producto con clasificación según ingreso como “bien de lujo”, esto es así ya que se espera que con un aumento en la renta del consumidor la demanda del bien aumente y viceversa, es decir el consumo del bien varía en el mismo sentido que la demanda. La razón puntual de este comportamiento es debido a la gran cantidad de productos sustitutos que ofrecen la misma funcionalidad a un precio económico.

Elasticidad cruzada

La elasticidad cruzada para el caso del azúcar de mascabo denota las alteraciones de la cantidad demandada cuando cambia el precio de sus bienes sustitutos.

Entendiendo que los bienes sustitutos comparten al menos una de las funcionalidades que el bien que el presente proyecto ofrece, la cual es acompañar en un estilo de vida más saludable, se espera que el azúcar mascabo sea la opción elegida cuando el precio de los sustitutos aumente.

Según lo investigado y los análisis realizados, se denota que el azúcar mascabo no denota la necesidad de ser consumido conjuntamente con otro bien para poder satisfacer la demanda del consumidor, es decir, no posee productos complementarios.

Mercado Proveedor

Identificación de recursos

Para la producción de azúcar mascabo se identifican los siguientes insumos y recursos básicos:

- Materia prima: Caña de Azúcar
- Servicios básicos: Energía eléctrica, Agua, Gas, Combustibles
- Insumos: Envases, Cajas, Floculante, Cal.

Proveedores

El análisis del mercado proveedor se limitará sobre aquellas provincias localizadas dentro de la región del Norte Argentino que mejor se ajusten a los siguientes aspectos: mayor % de cultivo de caña de azúcar y número de ingenios.

Es en base a esto que se han tomado las provincias de Misiones, Jujuy, Tucumán y Salta como referencias para el estudio.

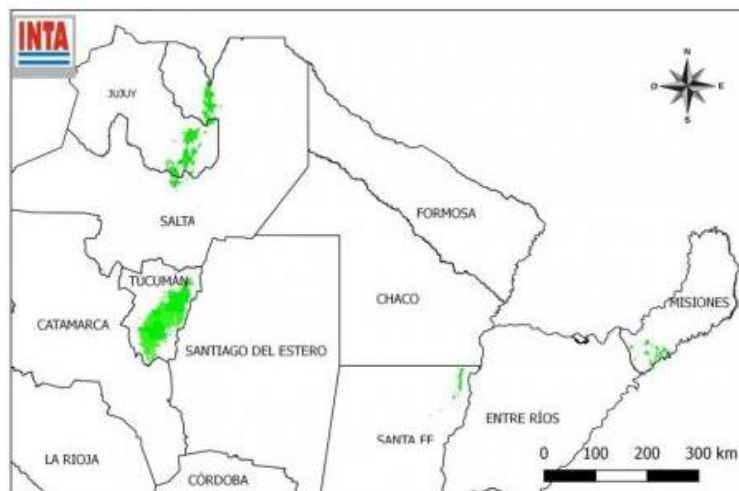


Ilustración 8: Cultivos de caña de azúcar
Fuente: INTA

Además, la razón de acotar la elección de proveedores a un territorio particular se debe a un factor fundamental a tener en cuenta para la producción de azúcar mascabo, la materia prima en cuestión no puede pasar más de 24 horas entre su cosecha y procesamiento sin sufrir alteraciones de calidad.

En las siguientes tablas se observa la información más relevante de cada recurso por provincia seleccionada.

MISIONES

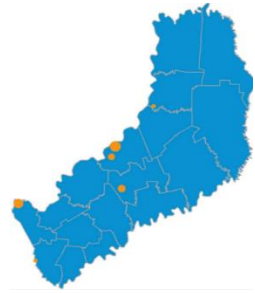

Materia prima cultivada (Agosto 2021)		Parques Industriales																										
Superficie	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">MISIONES</th> </tr> <tr> <th>Departamentos</th> <th>Superficie (ha)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>San Javier</td> <td>839</td> <td>56,8</td> </tr> <tr> <td>Concepción</td> <td>370</td> <td>24,4</td> </tr> <tr> <td>Capital</td> <td>175</td> <td>12,2</td> </tr> <tr> <td>Alem</td> <td>49</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>Apóstoles</td> <td>44</td> <td>3,1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1.477</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			MISIONES			Departamentos	Superficie (ha)	%	San Javier	839	56,8	Concepción	370	24,4	Capital	175	12,2	Alem	49	3,5	Apóstoles	44	3,1	Total	1.477	100	
	MISIONES																											
	Departamentos	Superficie (ha)	%																									
	San Javier	839	56,8																									
	Concepción	370	24,4																									
	Capital	175	12,2																									
	Alem	49	3,5																									
Apóstoles	44	3,1																										
Total	1.477	100																										
Servicios	Energía Eléctrica (EMSA)	Gas (GasNEA)	Agua (EPRA)																									
	Grandes demandas BT 300 kWh	. Para 9.300 kcal \$15,24 por m ³	. Cargo fijo agua potable \$995,25																									
	. Cargo fijo \$1196,6 . Cargo variable \$4,6	. Bimestre \$1309,64 *Existen empresas distribuidoras de gas envasado	. Cargo variable (31 a 50 m ³) \$66,35																									
Materiales e Insumos	<ul style="list-style-type: none"> . BolsaPlast . Envases Misiones SA . La Arminda SA . Productores 																											

Tabla 1: Proveedores de Misiones

JUJUY

Materia prima cultivada (Agosto 2018)		Parques Industriales																													
Superficie	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">JUJUY</th> </tr> <tr> <th>Departamentos</th> <th>Superficie (ha)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ledesma</td> <td>24.759</td> <td>39,2</td> </tr> <tr> <td>San Pedro</td> <td>19.023</td> <td>30,1</td> </tr> <tr> <td>Santa Bárbara</td> <td>14.215</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>El Carmen</td> <td>4.405</td> <td>7,0</td> </tr> <tr> <td>Palpalá</td> <td>408</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>San Antonio</td> <td>349</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>63.158</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			JUJUY			Departamentos	Superficie (ha)	%	Ledesma	24.759	39,2	San Pedro	19.023	30,1	Santa Bárbara	14.215	22,5	El Carmen	4.405	7,0	Palpalá	408	0,6	San Antonio	349	0,6	Total	63.158	100	
	JUJUY																														
	Departamentos	Superficie (ha)	%																												
	Ledesma	24.759	39,2																												
	San Pedro	19.023	30,1																												
	Santa Bárbara	14.215	22,5																												
	El Carmen	4.405	7,0																												
Palpalá	408	0,6																													
San Antonio	349	0,6																													
Total	63.158	100																													
Servicios	Energía Eléctrica (EJESA)	Gas	Agua (Agua Potable)																												
	Grandes demandas BT – 50 a 300 kWh	. GASNOR Datos sin hallar	Industrial – Diámetro medidor 25 mm																												
	. Cargo fijo \$1687,12 . Cargo variable \$5,86	. Envasado – Distribuidoras Garrafa 10 kg \$510	. Cargo fijo agua potable \$931,7 . Cargo variable (hasta 90 m ³ /mes) \$25,69																												

*Ledesma zafra 2021: 3.200.000 tn de caña, de las cuales 475 mil toneladas de caña fueron aportadas por 25 cañeros independientes.

- Materiales e Insumos**
 - . Papelera ANA
 - . Industria Plástica
 - . Argentina (IPA)
 - . Exincor
 - . Esenor

Tabla 2: Proveedores de Jujuy

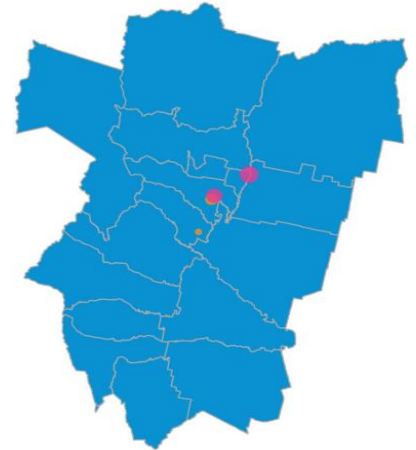
TUCUMAN

Materia prima cultivada (Agosto 2021)

Superficie

Departamentos	Superficie Plantada (ha) Año 2021	Superficie Cosechada (ha) al 30/7/2021	Avance de cosecha (%)
Leales	55111	32716	59,36
Cruz Alta	50897	25898	50,88
Simoca	39796	20426	51,33
Burruyacu	37037	18884	51,00
Monteros	20668	7363	35,63
Chicligasta	16697	7837	46,94
Río Chico	13136	6309	48,00
Famaillá	9883	4547	46,00
Lules	8251	3671	44,49
La Cocha	9259	8388	90,60
Graneros	7598	7021	92,40
Alberdi	6506	4286	65,88
Tafi Viejo	308	178	57,79
Yerba Buena	90	0,00	0,00
S.M.Tuc.	40	0,00	0,00
Totales	275276	147524	53,59

Plantas Industriales



Servicios

Energía Eléctrica (EDET)

Grandes demandas BT – 300 kWh

- . Cargo fijo \$5591,
- . Cargo variable \$7,49

Gas (GASNOR)

Industrial

- . Cargo fijo \$790,42
- . Cargo variable (0 a 1000 m3) \$8,34

Agua (SAT)

. Cargo fijo agua potable \$302,6

- . Cargo variable (31 a 50 m3) \$11,10

*Cuenta con empresas prestadoras de energía y gas a partir del bagazo.

Materiales e Insumos

- . SUPER – BOL
- . Paper Bag
- . INPLA
- . Cartón del Tucumán S.A.

Tabla 3: Proveedores de Tucumán

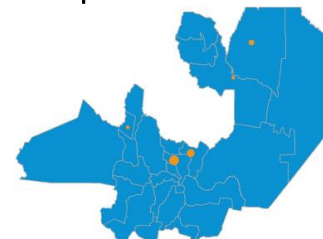
SALTA

Materia prima cultivada (Agosto 2018)

Superficie

SALTA		
Departamentos	Superficie (ha)	%
Orán	28.037	79,8
Güemes	6.897	20,2
Total	34.934	100

Parques Industriales





Servicios	Energía Eléctrica (DESA)	Gas (GASNOR)	Agua (Aguas del Norte)
	Grandes demandas BT – 100 a 300 kWh	Industrial	Industrial – Diámetro medidor 30 mm
	. Cargo fijo (mes) \$354, 81	. Cargo fijo \$787,71	. Cargo fijo agua potable \$6.929, 98
	. Cargo variable \$6,16	. Cargo variable (0 a 1000 m ³) \$7,99	. Cargo variable \$19,85
Materiales e Insumos	. SALTAPLAST		
	. MARPLAST		
	. San Ignacio Pallets		
	. Spaciuk maderas		

Tabla 4: Proveedores de Salta

Series de precios

Un aspecto clave a considerar es el precio de la caña y de su destino. La determinación del precio está en su mayor parte afectada por la cantidad de producción de azúcar blanco a nivel nacional, expresándose en cantidad de bolsas de 50 kg de azúcar blanco por hectárea; mientras que el destino de la producción se determina en base a los resultados de la cosecha y rendimiento fabril.

Por lo cual, a partir de la cantidad total de caña de azúcar producida en el país en la zafra 2021-2022, se mostrará la distribución efectuada para la producción:

Caña bruta molida	23.387.951
Azucar equivalente	2.037.011,68
Azucar cristalizada	1.638.105
Alcohol no proveniente de melaza	404.489
Melaza	1.371.291
Alcohol	488.113

Ilustración 9: Resultado de zafra 2021-2022
Fuente: Elaboración propia en base al Informe Anual de Zafra de IPAAT

Es en base a dichos números y al consumo interno existente que se determinan los niveles de excedente y, en consecuencia, los niveles de exportación de azúcar. La exportación la realizan los ingenios en base a sus propios niveles de producción y venta.

Teniendo en cuenta estas consideraciones y el análisis realizado hasta el momento, se observa que la totalidad de la caña de azúcar cosechada es destinada a la producción de azúcar. A partir de la molienda en los ingenios se pueden obtener los subproductos alcohol y melaza, dependiendo su cantidad del ingenio y, en el caso del alcohol, del corte permitido por el gobierno nacional, siendo para el año 2.022 del 12%.

En base a lo explicado anteriormente es que se concluye que la caña de azúcar es un recurso disponible a nivel nacional para desarrollar el proyecto.

Cabe destacar que, si bien no se han encontrado los precios de la tonelada de caña en las provincias de Salta, Tucumán y Jujuy, en base a la cantidad de hectáreas de caña se puede estimar que Tucumán tendría el menor costo de caña por tener la mayor cantidad de hectáreas de cultivo, seguido de Salta y por último Jujuy.

En cuanto a la disponibilidad de insumos tales como floculantes y cal, las investigaciones arrojan que los proveedores de este tipo de recursos se encuentran fuera de la región estudiada, nacionalmente en provincias como Buenos Aires y con alcance internacional en los países de América del Sur.

Mercado Competidor

Cuando se habla de dicho mercado se hace referencia a todas las opciones de productos sustitutos que tiene un consumidor cuando le surge la necesidad de consumo.

Competidores directos

Son todos aquellos negocios o empresas que elaboran y venden un producto con las mismas características del producto en estudio, y que además lo venden en el mismo mercado en el que el presente producto busca insertarse.

Incluye a las pequeñas industrias que elaboran el producto de forma artesanal, el cual tiene una gran demanda en la Argentina, no solo en su mercado local o regional.

Productores Únicamente Azúcar Mascabo

En esta categoría se incluyen aquellas empresas o emprendimientos que producen azúcar mascabo como producto principal, pudiendo o no ofrecer algún tipo de subproducto o producto alternativo.

BA-LA-JU - Yerba Mate Kalena

Establecimiento San Demetrio es un emprendimiento familiar que desde el año 1977 produce Yerba Mate, Té Kalena y otros productos agroecológicos elaborados artesanalmente en la provincia de Misiones.

Combinan tecnologías, políticas, y actividades para proteger y satisfacer las necesidades del consumo, preservando el compromiso ecológico de los recursos naturales renovables productivos y el equilibrio ambiental. Presentan al consumidor productos libres de agroquímicos y conservantes. Cultivan con fertilizantes orgánicos y ejercen un control biológico, preservando el suelo y el medio ambiente.



Ilustración 10: Azúcar mascabo BA-LA-JU
Fuente: Internet

Tierra Fértil

Pequeña empresa creada en 2013 y dedicada a la producción de azúcar mascabo y melaza (denominada Miel de Caña). Su planta fue construida en la zona rural de la localidad Dos Arroyos en la provincia de Misiones, Argentina.

Crea productos mediante actividades sustentables, teniendo en cuenta el aspecto social, económico y ecológico, excluyendo el uso de agroquímicos tanto en las plantaciones de cañas como en los procesos de elaboración, trabajando junto a colonos vecinos proveedores de materia prima.

Para 2018 producían 70.000 kilos mensuales (alrededor de 1.200 toneladas al año) empleando a decenas de personas.



Ilustración 11: Azúcar mascabo Tierra Fértil
Fuente: Internet

Red Cañera

Desde el año 2006, bajo el lema “La dulzura que alimenta”, Red Cañera crece en la provincia de Misiones a través de más de 100 familias que elaboran diferentes productos a partir del cultivo y procesamiento de la caña de azúcar, siendo más del 80% mujeres y jóvenes. Está conformada por varias cooperativas de las zonas Centro y Norte de la provincia.

Si bien se destaca la producción anual de más de 80 toneladas de azúcar rubio por parte de los productores integrantes de la Red, también sobresale la producción de caramelos, miel de caña, melado batido y rapadura, entre otros productos derivados. La producción y envasado se lleva a cabo en las instalaciones de la cooperativa, mientras que la comercialización es en forma rotativa para que se beneficien todas las familias.

El objetivo principal de la Red es la comercialización de azúcar rubia – integral o mascabo, estableciendo mecanismos de venta directa entre productores y consumidores como medio para lograr la valorización de la producción de caña de azúcar y la transformación de ésta en azúcar agroecológica. Sin embargo, el mayor porcentaje de la producción se vende en Buenos Aires, Córdoba y Tucumán.



Ilustración 12: Azúcar mascabo Red Cañera
Fuente: Internet.

Monte Nativa

Es una cooperativa agrícola de producción y consumo que funciona como una red de productores y familias agrarias. Se encuentra ubicada en la localidad de El Soberbio del departamento Guaraní, Provincia de Misiones.

Su objetivo es desarrollar y potenciar el sector agrícola, promoviendo y difundiendo un consumo consciente, generando así una alternativa sustentable al productor y al consumidor.

Además de ofrecer endulzantes como Azúcar Mascabo y Stevia, elaboran productos como Yerba, Jabones y Esponjas naturales, Jengibre caramelizado y Cúrcuma molida.



Ilustración 13: Azúcar mascabo Monte Nativa
Fuente: Internet

Brotos de Traslasierra

SERES SRL nace en el Valle de Traslasierra, provincia de Córdoba. Actualmente cuentan con una planta de producción en la ciudad de Villa Dolores en donde producen Harina de Trigo Integral Orgánica y Azúcar Orgánico Rubio tipo Mascabo.

Trabajan con distribuidores de distintas partes del país, grandes clientes, industrias e importadores de otros países.

El Azúcar de Caña Orgánico Rubio tipo Mascabo es elaborado con prácticas ecológicas desde la plantación orgánica hasta la extracción de los cristales de azúcar, cuyo propósito es conservar las propiedades nutritivas intactas. No tiene agregados químicos ni procesos de refinación, resultando un endulzante natural de alta calidad, que conserva los nutrientes de la caña de azúcar.

Además, su proceso de producción es amigable con el medio ambiente ya que se autoabastece de energía eléctrica generada con los residuos de la molienda de la caña, mientras que con los residuos de la fase de centrifugación (mieles o melaza) producen alcohol. Poseen las siguientes certificaciones: Orgánico (SUE, NOP e IBD), ajdut Kosher.



Ilustración 14: Azúcar mascabo Brote de Traslasierra
Fuente: Internet

Productores que ofrecen otros tipos de Azúcar

En esta categoría se incluyen aquellas empresas o emprendimientos que producen el azúcar mascabo como subproducto o que poseen otro producto como principal.

Alto Uruguay

Este producto se comercializa a través de Pymes Misiones, un programa que ayuda a los pequeños productores de la provincia de Misiones a comercializar sus productos.

La elaboración proviene del Ingenio Azucarero San Javier. Fue fundada a partir de una cooperativa en 1953. La planta fue instalada en el año 1962 y en poco tiempo el ingenio comenzó a producir azúcar como también alcohol. Se experimentó con cañas traídas del Noroeste argentino como también de Cuba.

La recolección de la caña es manual, corte de tallos, deshojado, despunte y carga por cuenta del productor. El transporte a la fábrica se realiza por medio de camiones que pertenecen a los productores o a transportistas identificados en un padrón. Para Julio de 2020 recibieron más de 16.000 toneladas de caña.

Además de Azúcar Rubio Mascabo, ofrecen Azúcar Orgánico.



Ilustración 15: Azúcar mascabo Alto Uruguay
Fuente: Internet

La Esquina de las Flores

Empresa dedicada desde 1979 a la producción y comercialización (minorista y mayorista) de productos para la Alimentación Natural.

Desde el campo hasta el consumidor final, abarcan todas las etapas garantizando calidad integral (sin refinamientos) y la ausencia total de químicos. Cuentan con una planta central de elaboración en Palermo Soho, Buenos Aires.

Desde el año 1992 La Esquina de las Flores posee certificación Orgánica y desde 1999 certificó bajo normas de Calidad ISO 9001.

Dentro de su variedad de productos, en cuanto a endulzantes ofrecen azúcar rubio mascabo, azúcar orgánico y miel.



Ilustración 16: Azúcar mascabo La Esquina de las Flores
Fuente: Internet

Arcor

En octubre de 2018, el negocio decidió desarrollar azúcar mascabo desde el Ingenio La Providencia, en Tucumán.

Si bien el segmento de endulzantes no ha mostrado grandes movimientos en los últimos años, Grupo Arcor ofrece a los consumidores nuevas propuestas para acceder a productos que son tendencia en otras latitudes.

Su producto Azúcar Mascabo ofrece certificado de libre de gluten y conserva las melazas naturales de la caña. Se comercializa mayormente en autoservicios, almacenes y supermercados



Ilustración 17: Azúcar Arcor
Fuente: Internet

Ledesma

Empresa agroindustrial argentina con 111 años de historia, líder en la producción de azúcar y papel, y con una importante participación en los mercados de frutas y jugos cítricos, alcohol, bioetanol, carne y cereales.

El Ingenio Ledesma nace en Jujuy, cuenta con 40.000 hectáreas destinadas a la cosecha de caña de azúcar. Destinan un 35% de nuestra producción a consumo masivo, un 40% a

industrias y un 25% a exportación. Sus principales clientes son embotelladores de bebidas, fabricantes de lácteos, productores de panificados y alimentos envasados y fabricantes de golosinas



Ilustración 18: Azúcar Ledesma
Fuente: Internet

Dicomere

Empresa nacional con una trayectoria de más de 20 años dedicada a la producción, elaboración y distribución minorista (dietéticas, almacenes naturales, negocios) y mayorista (super e hipermercados) de productos alimenticios tales como azúcar rubio de mascabo, azúcar negro y miel.

Para atender la creciente demanda cuentan con 4 plantas ubicadas en la zona sur del Gran Buenos Aires (Lanús), en dónde se elaboran, fraccionan y almacenan todos los productos utilizando maquinarias de última generación. Además, en diferentes regiones del país cuentan con cultivos propios y también a través del desarrollo de asociaciones con acopiadores y productores.



Ilustración 19: Azúcar Dicomeré
Fuente: Internet

Ofertantes de Azúcar Mascabo procesado

En esta categoría se encuentran aquellas empresas o emprendimiento que compran azúcar mascabo a granel para venderlo como propio.

Terrasana

Empresa fundada en el año 2010, con el objetivo de promover un estilo de vida saludable y el cuidado del medio ambiente, ofreciendo al mercado variedad de productos orgánicos certificados. En cuanto a endulzantes ofrecen solo azúcar mascabo y miel.

Durante todo el proceso productivo evitan la utilización de insumos tales como fertilizantes y plaguicidas sintéticos, medicamentos veterinarios, semillas y especies genéticamente modificadas, conservantes, aditivos e irradiación.

Su finca se encuentra ubicada en la colonia Ortiz de Ocampo, provincia de La Rioja con 30 hectáreas de tierra fértil, hogar de plantación orgánica de olivos y su planta de procesamiento.



Ilustración 20: Azúcar mascabo Terrasana
Fuente: Internet

Beepure

Empresa que nace oficialmente en 2011 de la mano de la miel, para luego expandirse con productos orgánicos y naturales. Su planta de elaboración y fraccionamiento se encuentra ubicada en Las Flores, Provincia de Buenos Aires - Estancia Los Cauquenes.

En 2019 la empresa vendió al mes 8.000 kilos de azúcar orgánica y mascabo y 20.000 kilos de miel. Actualmente sus consumidores son cafés y dietéticas de todo el país.

El producto que ofrecen, azúcar integral mascabo, se trata de un tipo de azúcar de origen misionero cuya producción es artesanal, se obtiene de una cocción a fuego lento hasta formar un caramelo y una vez que se enfría, se lo muele.



Ilustración 21: Azúcar mascabo Beepure
Fuente: Internet

Competidores Indirectos

Se entienden a los bienes sustitutos como aquellos que satisfacen una misma necesidad o una muy similar y, por lo tanto, pueden ser reemplazados por otro bien.

En función de la caracterización del producto en cuestión, se podría suponer que la competencia indirecta involucra solo aquellos productos sustitutos que cumplen la función de aportar calorías sin endulzar y/o que comparten características físicas similares.

Sin embargo, las investigaciones realizadas con base en el mercado consumidor permiten interpretar que cuando los usuarios buscan sustitutos se inclinan sobre los siguientes productos sustitutos:

- Azúcar de Coco (endulzante calórico – natural) posee casi la misma cantidad de calorías que el azúcar blanco, es mucho más bajo en fructosa y por tanto es una opción escogida por muchos como más sana para su consumo habitual. Su color caramelo es bastante parecido al del azúcar mascabo, pero su sabor similar es lo que realmente lo convierte en un *sustituto ideal*. Las Industrias Argentinas que ofrecen azúcar de coco son: God bless you, Natural Whey, Larga Vida, Dicomere.
- Miel (endulzante calórico – natural): contiene fructosa, glucosa y un poco de sacarosa. La fructosa hace que la miel resulte mucho más dulce y se utilice menos cantidad. De esta manera, se reducen las calorías ingeridas. Algunas Industrias Argentinas que la ofrecen son: Terrasana, Beepure, La esquina de las flores, Aleluya, Dicomere, Ceta – Bioway, Bulnez, Productores artesanales, etc.
- Xilitol (endulzante calórico – natural): se obtiene del maíz o del abedul, aporta calorías a los alimentos, pero este aporte es menor que en el caso del azúcar. Las Industrias Argentinas que lo ofrecen son: Natier, Nuevos alimentos,
- Estevia (endulzante no calórico – natural) su poder endulzante es 200 veces mayor que el del azúcar, y puede ser empleada en todo tipo de recetas como sustituto de la misma. Las Industrias Argentinas que lo ofrecen son: Hileret, Ledesma, Chuker, Equal.

Presentación para comercialización

En la siguiente tabla se aprecian los diferentes formatos de comercialización del producto propuestos por la competencia:

BOLSAS	MATERIALES	CARACTERÍSTICAS	CAPACIDAD	MEDIDAS
DOYPACK <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formato base redonda que confiere máxima estabilidad vertical. ▪ Cierre zipper ▪ Cantos redondeados ▪ Con o sin ventana ▪ Se fabrica con laminados barrera transparentes, con aluminio, con papel y metalizados ▪ Reciclable y Reutilizable ▪ Biodegradable 	Papel Kraft 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con ventana ▪ Barreras como oxígeno y rayos UV 	250 gr 750 gr	11 x 15 cm 16 x 24 cm
	Aluminio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sin ventana ▪ Interior metalizado: permite conservación del producto. ▪ Permite personalización y variedad de colores. 		
	Eco bolsa Friselina Gruesa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecobolsa ▪ Empaque personalizado ▪ Incluye bolsa de PP/PEBD que contiene el producto ▪ Sobre con fuelle ▪ Cierre adhesivo ▪ Bolsa cosida 	500 gr	
BOLSA CLÁSICA Polietileno de baja densidad (PEBD/ LPDE 4) <ul style="list-style-type: none"> • Alta tenacidad y resistencia al impacto, • Material flexibilidad • Buena transparencia • Gran resistencia química • Baja permeabilidad al agua • Reciclable • No toxico • Precio competitivo 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empaque personalizado ▪ Mate ▪ Ofrece barrera contra humedad/aire ▪ Cierre termocontraíble ▪ Contiene información nutricional ▪ Ventana 	500gr	24 x 16
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Producto completamente visible ▪ Empaque personalizado 	500gr	

- Permite personalización.



- Cierre termocontraíble
- Contiene información nutricional



- Mate/Esmeralizado
- Cierre Zipper
- Ventana
- Barrera contra aire/humedad
- Suave al tacto
- Reutilizable
- No se rompe fácilmente
- Puede encontrarse biodegradable
- Contiene información nutricional



- Cierre termocontraíble
- Producto no visible

Polipropileno (PP5)

Frente al polietileno:

- Más ligero
- Aísla mejor la electricidad y ácidos abrasivos.
- Menos flexible
- Soporta mejor las altas temp (permanece en igual condición entre 0 - 100°C).
- Más brillante y transparente
- Reciclable
- No toxico



- Cierre termocontraíble
- Producto completamente visible
- Contiene información nutricional

Papel Kraft

- Material ecológico y reciclables
- Elaboradas con múltiples capas de papel



- Cierre cocido
 - Producto no visible
 - Kraft marrón misionero de 80 gr
- 25 kg 45 cm ancho x 75 cm largo x 10 fuelle

BOLSA FUELLE LATERAL

- Protección y conservación de largos periodos de tiempo con condiciones en el interior del embalaje constantes.
- Diferentes materiales (PE transparente, PET metalizado, aluminio, Kraft).
- Existen combinaciones de Kraft con aluminio o PE, ya que le confiere un aspecto más tradicional y ecológico sin perder las propiedades de los materiales
- Facilita el embalaje de los productos de manera repetida.
- Protege de: Agua, Humedad, Rayos ultravioletas, Ácidos, Agentes alcalinos, Transmisión de oxígeno y otros gases, Transmisión de olores, Decoloración
- Cierre cosido

Papel Kraft



- Personalizado sin laminar
- Contiene información nutricional
- Producto no visible



- Con laminado
- Contiene información nutricional
- Producto no visible
- Incluye bolsa de PP/PEBD que contiene el producto



- Cierre a presión 500gr

FRASCO

- Vidrio









- Tapa a rosca metálica 250gr
- Personalizado
- Producto visible

Tabla 5: Comercialización del azúcar mascabo

Estudio de precio de venta

En función de los valores de cotización operados por la competencia para un producto de las mismas características que el ofrecido por dicho proyecto, se procederá a utilizar dicha información para determinar el precio de venta del producto y de esta forma lograr la inserción en el mercado sin incurrir en pérdidas que puedan comprometer los beneficios obtenidos.



PLAZA	COMPETIDOR	PRODUCTO	PRECIO X KG (USD)
Supermercado	Arcor		1,35
	Ledesma		1,43
Dietéticas	Dicomere		2,5
	BA-LA-JU Yerba Mate Kalena		2,75
	Red Cañera		2,5
	Monte Nativa		2,13





Brotes de Traslasierra		1,95
La Esquina de las Flores		2,35
Terrasana		2,6
Beepure		2,75

Tabla 6: Precio de venta del mercado

Mercado Distribuidor

El diagrama de recorrido general para un proyecto como el que se trata en cuestión se representa como la siguiente figura:



Ilustración 22: Diagrama de recorrido
 Fuente: Elaboración propia

Mercado actual

Para analizar el mercado distribuidor del azúcar mascabo se tomó como marco de referencia las siguientes empresas competidoras.

Red Misionera

Distribución Directa: Los integrantes de la Red Cañera en Misiones comercializaron en el año 2019 de forma directa 41.00kg de azúcar mascabo en las provincias de Catamarca, Santiago del Estero, La Rioja, San Luis y Córdoba

Esto se concretó a partir de la habilitación de sus productos para el tránsito federal y el acceso al financiamiento para la compra de un camión para el transporte de la producción, el cual se adquirió en el marco de un proyecto financiado por el *Plan Nacional de la Economía Social "Creer y Crear"* del Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación.

Distribución Indirecta: este producto puede ser obtenido a través de Mercado Libre, ofrecido por clientes con operatoria particular (negociantes independientes) y organizaciones de pequeños productores, como es el caso de Alma nativa quien hace uso de Vía cargo como medio de transporte.

ARCOR

El formato de comercialización del Grupo Arcor en Argentina se divide en 4 canales comerciales, explicados a continuación:

- **Canal Mayorista:** está compuesto por empresas independientes que cuentan con salones de venta al público y sistemas de distribución a nivel regional o nacional. Es un canal que busca competitividad a partir del menor precio ya que no brinda a sus clientes ningún servicio adicional y su fuente de rentabilidad es el volumen. Ejemplos de este tipo de clientes son: Yaguar, Maxiconsumo, Diarco, La Dolce, Raz, Nini y Makro.
- **Canal Supermercados:** se compone de cadenas nacionales y regionales que cuentan con grandes superficies de venta y cuyo objetivo es la captación de los consumidores finales. No cuentan con distribución propia y su fuente de ingresos es la venta en salón. Al igual que los mayoristas, son empresas que basan su rentabilidad en el volumen ya que su margen es bajo. Ejemplos de estos clientes son: Carrefour, Disco, Jumbo, La Anónima, Walmart, Día y Coto entre las nacionales, y Cooperativa Obrera (Bahía Blanca), Toledo (Mar del Plata), Millán (Neuquén), Dinosaurio (Córdoba) y La Gallega (Rosario) entre las regionales.
- **Canal Clientes Especiales:** está formado por clientes que tienen una operatoria particular, ameritan un nivel de servicio diferencial y demandan precios o atención diferenciada. Ejemplos de este canal son las cadenas de farmacias (como Farmacity), las estaciones de servicio, las aerolíneas y algunas cadenas de kioscos (como Open 25 en la ciudad de Buenos Aires).
- **Canal Distribución Exclusivo:** se compone de 150 distribuidores que cubren la totalidad de la República Argentina. Cada uno de ellos dispone la exclusividad de productos Arcor en una determinada zona geográfica. Se trata de empresas

independientes que deben cumplir con determinadas condiciones para operar de tal modo: nivel de servicio, precio de venta al canal minorista, formato de atención comercial, entre otras.

BEEPURE

Beepure ofrece sus productos tanto a minoristas como a mayoristas a través de su sitio web, sedes y puntos de venta lo largo del país.

- **Sitio Web:** Página oficial, Mercado Libre, otros comercios de venta online (The good Market, Guru Market, Tienda Saludable, Fit Market, Fit Pro).
- **Puntos de venta:** Ferias (Buenos Aires Market, Caminos y Sabores), Dietéticas, Mercados naturistas. La localización de los mismos se encuentra mayormente en Buenos Aires, Córdoba (23), Santa Fe (15) y en menor medida en Mendoza (9), Tierra del Fuego (6), Chaco (5), Chubut (4), Corrientes (3), Formosa (1), Jujuy (2), La Rioja (1), Neuquén (2), Río Negro (2), San Juan (1), San Luis (1), Salta (3), Santa Cruz (3), Santiago del Estero (2) y Tucumán (5).
- **Sedes:** Ciudad de Mendoza, City Bell - La Plata, Bs. As, Cariló - Pinamar, Bs. As

Además, Beepure cuenta con dos medios de distribución. Ofrece *logística propia* sobre un radar que involucra CABA, Gran Buenos Aires (Zona Norte, Oeste y Sur) y Pinamar con una tarifa de 1,7 dólares, y a través de Andreani para el resto del país.

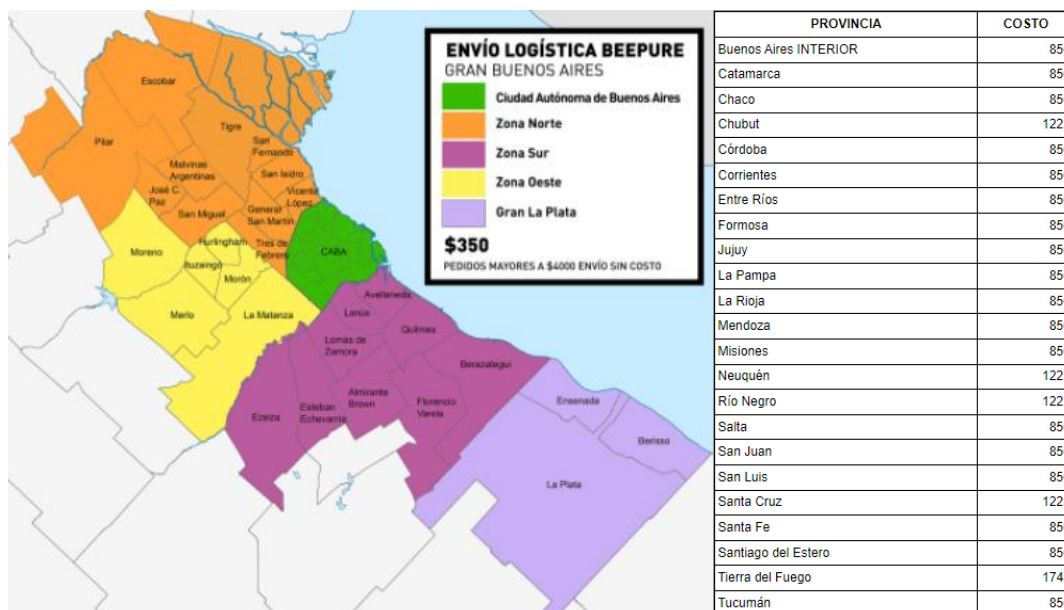


Ilustración 23: Medios de distribución de Beepure
Fuente: Beepure

Medios de distribución

Mercado libre

Los envíos por este medio se realizan por Mercado Envíos. Algunas características de este servicio son:

- Entregas a cualquier parte del país, siempre que puedan enviarse por correo.

- Permite ofrecer envíos gratis, destacar tus publicaciones y enviar productos de forma más fácil.
- Según el servicio de Mercado Envíos con el que se cuente, el paquete se entrega en sucursal de correo, punto de despacho o domicilio.
- El medio ofrece un calculador de costos y tiempos de entrega, así el comprador tiene conocimiento del tiempo de espera del producto.
- Los paquetes están protegidos y, si algo les sucede en el transcurso de la entrega, ambas partes cuentan con el respaldo.
- Se trabaja con los principales correos y empresas de logística de Argentina para poder brindar una excelente experiencia de envíos.
- El producto debe despacharse en el correo dentro de las 24 horas de realizada la venta para mantener la reputación siempre verde.

Vía Cargo

Cuenta con una amplia red postal de más de 250 puntos de venta distribuidos en todo el país.

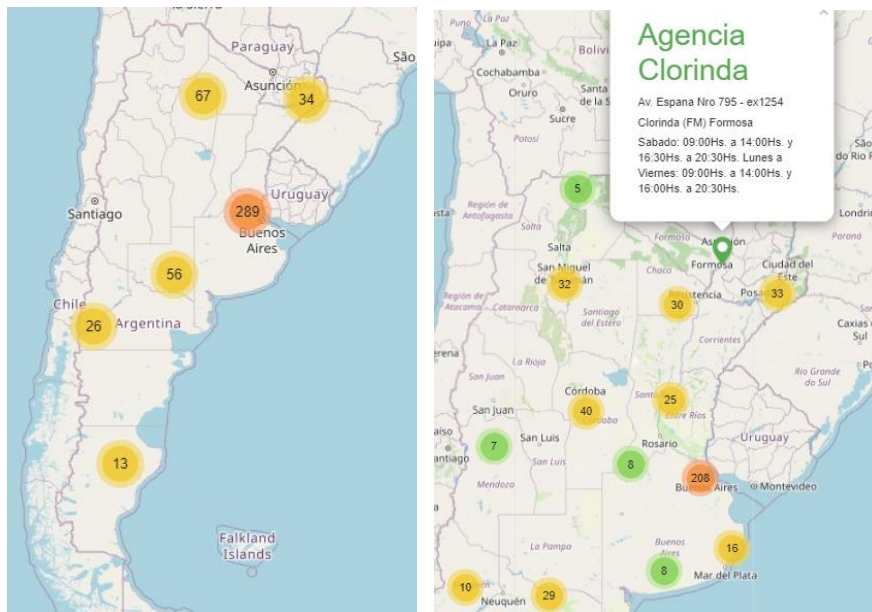


Ilustración 24: Puntos de venta de Vía Cargo
Fuente: Vía Cargo

Algunos puntos más destacados de la empresa son:

- Permite cotizar el envío desde su sitio web.
- Ofrecen servicio a personas, emprendedores, PYMES y corporativos.
- Entregas: Puerta a Puerta (se acercará al domicilio para retirar la encomienda y se encargará de entregársela directamente al destinatario en el domicilio pactado); Agencia a Agencia (envío entre sus agencias según corresponda la dirección); Agencia-Domicilio o Domicilio-Agencia.

Andesmar

Algunos puntos más destacados de la empresa son:

- Ofrecen servicio tanto para cargas generales (cajas) como para cargas voluminosas (pallets).
- Poseen una flota de camiones con frecuencias y horarios preestablecidos.
- Servicio con opción de entrega (puerta a puerta, sucursal a sucursal, puerta a sucursal y viceversa) y posibilidad de seguimiento del mismo.

Puntos de venta

Una vez determinados los medios existentes para la distribución, se debe analizar los potenciales puntos de ventas del producto.

Como se mencionó en el Mercado Consumidor, el principal punto de adquisición del azúcar mascabo por parte de los consumidores son las dietéticas, seguido por los supermercados. Por lo cual, se buscará determinar la cantidad de dietéticas existentes en el país para determinar, una vez obtenido el tamaño de la planta, la forma de composición de los puntos de ventas.

El siguiente gráfico aportado por Editorial Hyper Census permite obtener el número estimativo de dietéticas a nivel nacional:

Dietéticas Minoristas - Comparativo Provincias

Abril 2021

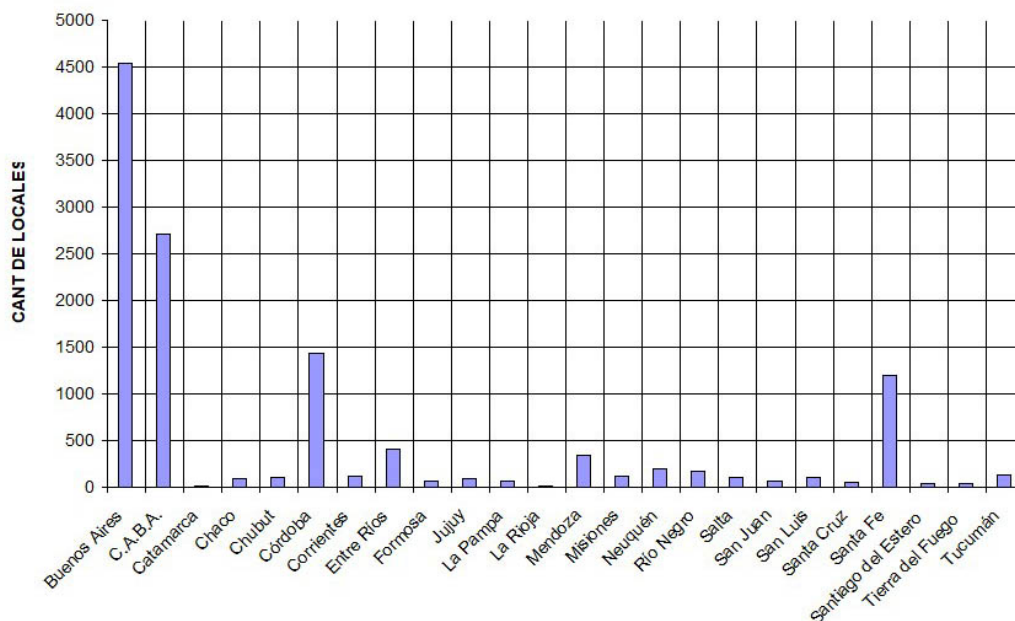


Ilustración 25: Número de dietéticas en el país
 Fuente: Editorial Hyper Census

Según el estudio realizado por Editorial Hyper Census, sobre el comportamiento de la apertura de dietéticas en Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Gran Buenos Aires se observa que para el periodo prepandemia el desarrollo comercial en dicho sector se dio de la siguiente manera: en 2017 la cantidad de locales creció un 21% respecto del año anterior, en 2018 un 18%, en 2019, un 25% y en 2020 un 41%.

En base a las cantidades arrojadas por el gráfico y a la tendencia en alza de apertura de dietéticas en Argentina, se pueden estimar la existencia de alrededor de 12.000 dietéticas para abril 2021.

Conclusión

En base a lo desarrollado en el capítulo se realizará a modo de síntesis un análisis FODA con los datos más relevantes.

Análisis Interno

Fortalezas:

- Producto con valor nutricional y calórico
- Fuerte creencia de opción natural que acompaña los estilos de vida saludable.
- Producto cuyo proceso productivo requiere menos etapas, comparado con el proceso de elaboración convencional de azúcar.
- Nueva experiencia en cuanto a sabor, aspecto y textura.
- Materia prima de origen y disponibilidad nacional.
- Producto con amplios medios de oferta físicas y virtual.

Debilidades:

- Gran número de competidores en el mercado de endulzantes.
- Competidores con trayectoria por sus años de antigüedad.
- Falta de trayectoria de la empresa.
- Proyecto en primera etapa del estudio técnico.

Análisis Externo

Oportunidades:

- Gran tendencia de la sociedad en el cuidado de la salud y la elección de vida saludable.
- Proyecto situado sobre localización que no cuenta con industrias dedicadas exclusivamente a la elaboración de azúcar mascabo.
- Auge en marketing digital (redes sociales, tiendas virtuales, apps).
- Disponibilidad de servicios de delivery.
- Producto conocido por la gran mayoría de los usuarios
- No es un producto cuyo consumo sea estacional.

Amenazas:

- Inestabilidad política y económica.
- Sustituto con gran alcance en mercado proveedor y consumidor, incitando los aumentos de precio y una demanda escasa del nuevo producto.
- Baja demanda del azúcar mascabo en comparación con sus sustitutos.
- En caso de ofrecerse en dietéticas muchos clientes eligen comprarlo suelto.



Introducción

Definición y caracterización

Código Alimentario Argentino (CAA)

Capítulo X Artículo 767, con el nombre de **Azúcar**, se identifica a la sacarosa natural. Se la extrae de vegetales como: caña de azúcar (género *Saccharum* y sus variedades), remolacha azucarera (*Beta vulgaris* L., variedad rapa), sorgo azucarero (*Sorghum saccharatum* Pers.), Arce de Canadá (*Acer saccharinum* Wang).

Según el Artículo 711, con el nombre de **Azúcar rubio, moreno, terciado o negro**, se entiende el azúcar *sin refinar*. Podrá ser parcialmente soluble en agua y no deberá tener menos del 85% de sacarosa, no más del 4% de cenizas totales a 500-550°C y un máximo de 0,5% de cenizas insolubles en ácido clorhídrico al 10%.

Diferenciación entre azúcares

El Código Alimentario Argentino permite la diferenciación de dos grandes grupos atendiendo a la cantidad de sacarosa que contienen: azúcar blanco y azúcar moreno. El azúcar moreno tiene una pureza media del 85%, mientras que el blanco del 95%. La razón de esta distinción está dada por sus pasos dentro del proceso productivo, ya que mientras que ambos sufren un proceso de refinación tal que pierden completamente su contenido de melaza, el azúcar moreno se obtiene cuando a los cristales de azúcar blanco completamente refinado se le añade melaza de caña, lo que permite tener un control preciso sobre la cantidad de melaza presente en los cristales y permite reducir los costes.

Según la cantidad de melaza que conserva el azúcar crudo una vez obtenido en la etapa de cristalización y la forma de presentación del producto final, se distinguen varios tipos de azúcares: mascabo, turbinado y demerara, entre otros. La presencia de más o menos melaza es la responsable de las apreciables diferencias en el aroma, sabor y aspecto.

El azúcar mascabo es un producto que, si bien comparte grandes similitudes con el proceso productivo del azúcar blanco y moreno, su gran diferencia se aprecia en que no pasa por la etapa de refinado, lo que le permite conservar la melaza contenida en él. Se caracteriza por ser un producto con sabor peculiar, fuerte con toques de amargor y caramelo, y textura húmeda con menor presencia de cristales.

Por lo que, la real diferencia entre el azúcar mascabo y el resto de los tipos de azúcar refinados, es precisamente su paso por la etapa de refinado, mientras que la diferencia respecto a los tipos de azúcar crudo es únicamente el contenido de melaza en su constitución. La única similitud que existe entre esta y los demás tipos de azúcar refinados es el pequeño contenido de nutrientes (vitaminas A, B₁ y B₂), minerales (magnesio, potasio, calcio, hierro), y su valor calórico, el cual es prácticamente igual y está compuesto principalmente por sacarosa; esto incluso conservando la melaza.

Se concluye en que el contenido de melaza presente solo concede la diferenciación en sabor y aspecto, mientras que son las etapas por las que pasa el producto las responsables de su contenido de humedad.



Ilustración 26: Tipos de azúcar
Fuente: Internet

Caracterización como bien

Partiendo de la clasificación de bienes, según el grado de transformación de Azúcar de Mascabo para el proyecto se clasifica como producto *final*, esto es así ya que se utiliza o consume tal como se encuentra.

Según su función se entiende como bien de *consumo no durable* ya que como producto desaparece o se transforma una vez que se consume.

Mientras que según su escasez se posiciona como bien *económico*, ya que no se trata de un bien provisto por la naturaleza ilimitadamente y requiere de una actividad humana para ser obtenido, es decir, cubre una necesidad insatisfecha y posee un valor de intercambio.

Diagrama de Flujo

La obtención del producto en mención será a partir del desarrollo del siguiente proceso productivo:

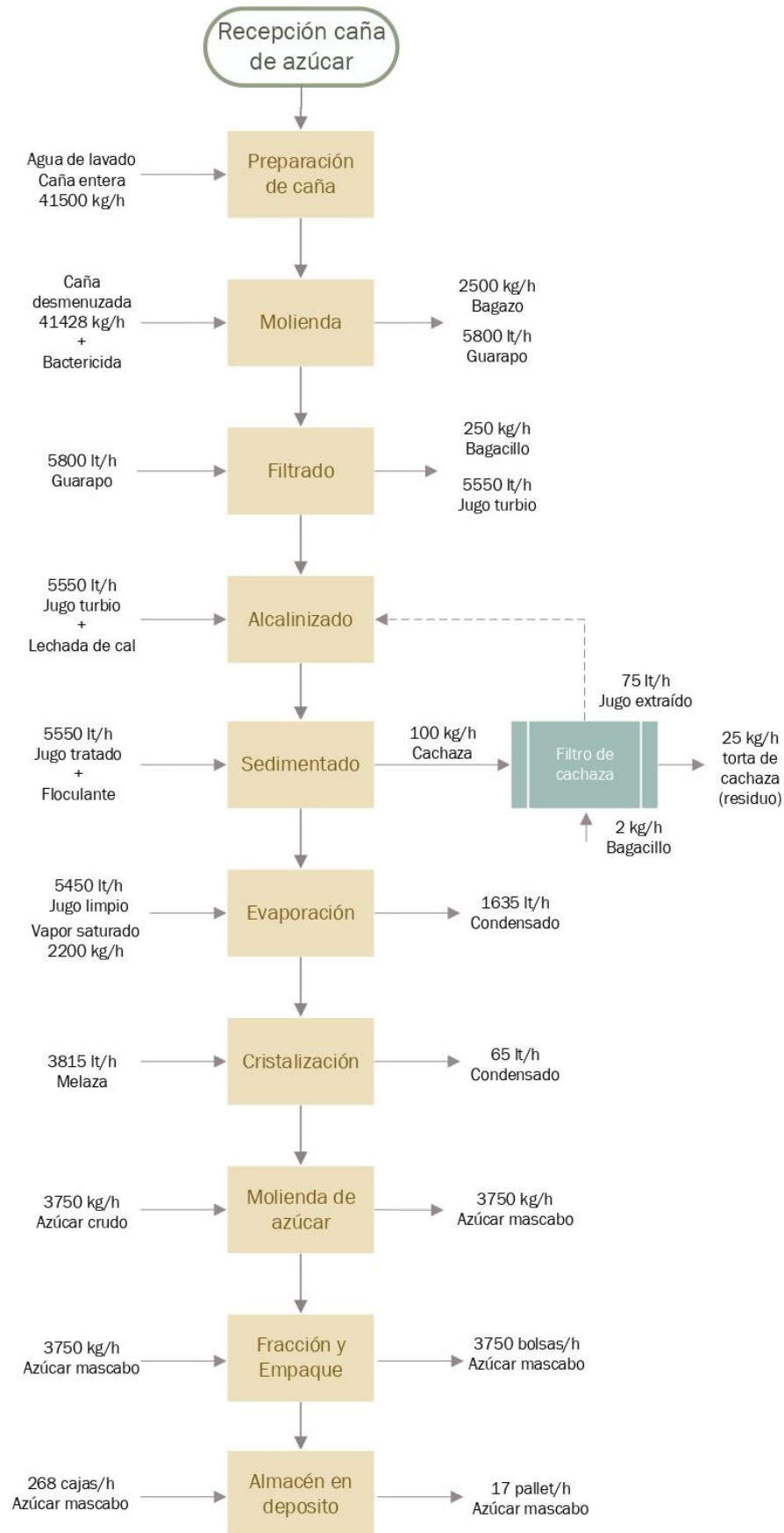


Ilustración 27: Proceso productivo del azúcar mascabo
Fuente: Elaboración propia

Análisis de Tecnología

Para determinar la tecnología necesaria para el presente proyecto se tomaron como referencia aquellos equipos utilizados en la producción industrial del azúcar blanco.

Teniendo en cuenta el proceso productivo del azúcar mascabo, el cual se detallará en profundidad en el siguiente capítulo de Ingeniería de Detalle, se propusieron los siguientes equipos para la línea de producción.

Equipos para el proceso

El criterio utilizado para la selección de los equipos se basó en las capacidades mínimas y la congruencia de estas con el resto de los equipos.


Etapa: Recepción de la caña			
Equipo: Báscula de sobrepiso		Fuente: Basculas Gama	
	Características	Báscula de peso completo para camiones. Construida con hormigón armado con bastidores metálicos perimetrales y celdas tipo compresión. Su instalación puede ser fija (trasladada con cierta dificultad), sobre nivel con rampas o en semi/foso.	
	Dimensiones (m)	Largo: 28	Ancho: 3,5 Módulos: 4
	Capacidad (tn)	80	
	Potencia	0,02 kW	
	Componentes	Bastidor o módulo, celda de carga, indicador de peso.	
	Observaciones	Requiere de una obra civil para transmitir el peso propio de la báscula más la carga a pesar al suelo.	
	N.º de equipos	1	

Tabla 7: Báscula de sobrepiso

Etapa: Preparación de la caña			
Equipo: Mesa de alimentación		Fuente: SAISIDHA	
	Características	Mesa de traslado de caña de azúcar. Posee un accesorio que permite el lavado de la misma.	
	Dimensiones (m)	Largo: 5	Ancho: 4 Ángulo inclinación: 30º
	Capacidad (tn/h)	30	
	Potencia	30 HP, 22.3 kW	
	Componentes	Cadenas, cajas de cambios, motores, VFD	
	Observaciones	Para el ahorro de energía se utiliza un VFD	

	N.º de equipos	1
--	-----------------------	---

Tabla 8: Mesa de alimentación


Etapa: Preparación de la caña				
Equipo: Tolva		Fuente: SAVONA EQUIPMENT		
	Características:	Tolva metálica		
	Dimensiones (m)	Largo: 5,5	Ancho: 3	Alto: 2,15
	Capacidad (tn/h)	Acorde a las dimensiones		
	Componentes	Abertura inferior con aletas de goma 0,6 ancho x 5,2 m de largo		
	N.º de equipos	1		

Tabla 9: Tolva


Etapa: Preparación de la caña			
Equipo: Picadora		Fuente: Planta Central Tumaco	
	Características:		
	Dimensiones (m)	Diámetro: 1,5	Ancho: 1,2
	Capacidad (tn/h)	100	
	Potencia (HP)	320	
	Componentes	Motor 320 HP a 1750 RPM, frame 355M/L con polea ranurada y plana en eje. Variador de Velocidad Juego de cuchillas	
N.º de equipos	1		

Tabla 10: Picadora


Etapa: Preparación de la caña			
Equipo: Desfibrador		Fuente: E - MACHINE	
	Características:		
	Dimensiones (m)	Diámetro: 1,5	Ancho: 1,2
	Capacidad (tn/h)	100	
	Potencia (HP)	570	
	N.º de equipos	1	

Tabla 11: Desfibrador

Etapa: Preparación de la caña				
Equipo: Cinta alimentadora inclinada			Fuente: DOMENECH	
	Características	Cinta tejada, metálica, rígida y construida en acero forjado electrosoldado, estabilizado y mecanizado mediante CNC		
	Dimensiones (m)	Largo: 10	Ancho: 1,6	Alto: 1


	Potencia (kW)	7,5
	Componentes	Se le montaran la Picadora y Desfibriladora
	N.º de equipos	1

Tabla 12: Cinta alimentadora



Etapa: Molienda		
Equipo: Molino de caña		Fuente: Empral
	Características	Molino de rodillos y tres mazas
	Dimensiones (m)	Largo: 0,9 Ancho: 1,4
	Capacidad (tn/h)	45
	Potencia	1400 HP, 1043 kW
	Velocidad	3 rpm
	N.º de equipos	1

Tabla 13: Molino de caña

Etapa: Molienda		
Equipo: Caudalímetro electrónico		Fuente: EUROMAG
	Características	SENSOR MUT1000EL
	Diámetro (mm)	50
	Presión Máxima	40 Bar
	Observaciones	Temperatura de líquido: Estándar -40 /+130°C Revestimiento interno PTFE Ebonita
	N.º de equipos	1

Tabla 14: Caudalímetro

Etapa: Filtrado		
Equipo: Filtro parabólico DSM		Fuente: Tecsinox
	Características	Soporte Estructural: Perfil 50x50x2 mm Acero Inoxidable 304L Construcción en AISI 304/316. Medio filtrante: Malla Ranura Continua, tipo Johnson
	Dimensiones (m)	Ancho: 0,6 Largo: 1,2
	Capacidad (lt/h)	6000


	Potencia (kW)	1,1
	Velocidad	3 rpm
	Componentes	Compactador de sólidos, Bomba de alimentación, Agitador, Sensor de Nivel, Sistema de limpieza.
	N.º de equipos	1

Tabla 15: Filtro parabólico DSM


Etapa: Filtrado		
Equipo: Báscula de sobresuelo		Fuente: KELI
	Características	Plataforma de fierro diamantado 4 mm. Indicador de peso con autonomía a batería recargable
	Dimensiones (m)	Largo: 1,2 Ancho: 1,2
	Capacidad (kg)	3000
	N.º de equipos	1

Tabla 16: Báscula de sobresuelo


Etapa: Clarificación		
Equipo: Tanque agitador		Fuente: Machineseker
	Características:	Acero Inoxidable
	Dimensiones (m)	Diámetro: 2 Alto: 3,7
	Capacidad (lt/h)	6000
	N.º de equipos	1

Tabla 17: Clarificación


Etapa: Clarificación		
Equipo: Agitador		Fuente: TECAM
	Características:	Material de eje e impulsor AISI 316 2 impulsores HIDROFOIL
	Dimensiones (cm)	Diámetro eje: 0,038 Largo: S/E
	Capacidad (lt/h)	Mayor a 5000
	Potencia (kW)	1,1 - 3
	Velocidad:	1500 rpm Impulsor 60 -190 rpm del motor
	N.º de equipos	1

Tabla 18: Agitador

Etapa: Clarificación		
Equipo: Intercambiador de calor		Fuente: Cipriani Scambiatori
	Características:	Modelo: DN 32 (1 1/4") S020 – 07
	Dimensiones (m)	Largo: 0,8 Ancho: 0,3
	Capacidad (lt/h)	8.000
	Potencia (kW)	20
	Temperatura	180°C
	Observaciones	Presión: 10 Bar 7 Placas en AISI 316L - Juntas en Nitrilo (NBR) sin cola con sistema Plug-in - Conexiones roscadas en AISI316-DN32 - Bastidores – Acero barnizado epoxi - Presión PN10 bar
	N.º de equipos	1

Tabla 19: Intercambiador de calor


Etapa: Clarificación		
Equipo: Sedimentador		Fuente: TECAM
	Características:	Boca de entrada y salida 7,6 cm
	Dimensiones (m)	Ancho: 1 Alto: 1,9
	Capacidad (lt/h)	6000
	Potencia (kW)	0,55
	N.º de equipos	1

Tabla 20: Sedimentador


Etapa: Clarificación		
Equipo: Tanque contenedor de líquido		Fuente:
	Características:	Acero inoxidable 316. Apoyo de 3 patas. Medidor de nivel de producto
	Dimensiones (m)	Diámetro: 1 Alto: 2
	Capacidad (lt/h)	1000
	Potencia (kW)	1,1
	Observaciones	Diámetro de boca superior Llave de salida
	N.º de equipos	1

Tabla 21: Tanque contenedor de líquido


Etapa: Clarificación				
Equipo: Almacén de lodos		Fuente: ROTOR		
	Características:	Tanque plástico horizontal fabricado en Polietileno 100% virgen, con protección UV.		
	Dimensiones (m)	Ancho: 0,88	Largo: 1,5	Alto: 0,95
	Capacidad (lt/h)	750		
	Potencia (kW)	1,1		
	Observaciones	Tapa superior 0,255 m diámetro Tapa descarga 0,5 m diámetro		
	N.º de equipos	1		

Tabla 22: Almacén de lodos



Etapa: Clarificación					
Equipo: Filtro rotatorio al vacío		Fuente: Enoveneta			
	Características	Boca de entrada y salida 7,6 cm			
	Dimensiones (m)	D: 1,3	Alto: 1,4	L: 2,7	An:1,5
	Capacidad (lt/h)	375			
	Potencia (kW)	5,3			
	N.º de equipos	1			

Tabla 23: Filtro rotatorio al vacío

Etapa: Funcionamiento equipos				
Equipo: Caldera de vapor		Fuente: Yuanda		
	Características	Caldera de vapor a gas y aceite Modelo WNS8		
	Dimensiones (m)	Largo: 6,5	Ancho: 2,5	Alto: 3
	Consumo:	Gas natural: 424,2 m ³ /h Eléctrico: 9 KW Agua: 8 tn/h		
	Capacidad (tn/h)	6		
	Componentes	Quemador, Gabinete de control, Bomba de agua, Suavizador de agua, Tanque de agua, Manómetro, Válvulas, Economizador		
	Combustible	Gasoil Ligero, Aceite Pesado, Gas Natural, Gas Licuado, Gas de Ciudad		
	Observaciones	Costo mantenimiento: 400 USD Eficiencia Térmica: 98% Presión de vapor: 1,25/1,6/2,5 Mpa Temp agua alimento: 20 a 104°C Temp vapor: 194°C Temp de escape: <60°C		

	N.º de equipos	1
--	-----------------------	---

Tabla 24: Caldera de vapor


Etapa: Funcionamiento equipos		
Equipo: Tanque de agua		Fuente: Affinity Classic
	Características	Tanque de acero AISI304 antimagnético Diseñado en 16 medidas; Con tapa plana o toriférica.
	Dimensiones (m)	Diámetro: 2 Alto: 3,4
	Capacidad:	10.000 lts
	Potencia (kW)	1,1
	N.º de equipos	1

Tabla 25: Tanque de agua

Etapa: Funcionamiento equipos		
Equipo: Medidor de nivel de agua		Fuente: Focket
	Características	Monitorea el nivel de profundidad de líquido del tanque y se muestra en un gráfico de barras LCD de 10 elementos Soporta alarma de nivel de líquido de tanque alto/bajo y alerta de vacío de líquido del tanque
	Consumo	Pilas
	Tamaño del receptor (cm)	10,8 x 9,4 x 2,7
	Tamaño del transmisor (cm)	9,7 x 6,8 x 15
	Observaciones	Puede mantener registros mín./máximo del nivel de líquido del tanque
	N.º de equipos	1

Tabla 26: Medidor de nivel de agua


Etapa: Evaporación				
Equipo: Evaporador			Fuente: Genyond	
	Características:	Triple efecto al vacío		
	Dimensiones (m)	Ancho: 1,5	Alto: 10,8	Largo: 5,8
	Capacidad (lt/h)	6000		
	Potencia	50 kW		
	Temperatura:	E1:85°C, E2: 75°C y E3: 50°C		
	Observaciones	Consumo de vapor: 2.220 kg/h		
	N.º de equipos	1		

Tabla 27: Evaporador


Etapa: Cristalización			
Equipo: Cristalizador		Fuente: TECAM	
	Características:		
	Dimensiones (m)	Ancho: 1,5	Alto: 5,8
	Capacidad (lt/h)	6000	
	Potencia (kW)	15	
	Velocidad (rpm)	120	
	N.º de equipos	1	

Tabla 28: Cristalizador


Etapa: Molienda de azúcar			
Equipo: Molino de azúcar		Fuente: Moinhos Vieira	
	Características:	Modelo: MCD 680A	
	Dimensiones (m)	Ancho: 1,2 // 2,5	Alto: 3
	Capacidad (kg/h)	4000	
	Potencia (HP)	60	
	N.º de equipos	1	

Tabla 29: Molino de azúcar

Etapa: Fraccionamiento y Empaquetado			
Equipo: Empaquetadora		Fuente: YM Packaging Group	
	Características:	Horizontal Modelo: EPJ210/260	
	Dimensiones (m)	Largo: 2,92	Alto: 1,41
	Capacidad (bpm)	Hasta 60 bolsas/minuto	
	Potencia	AC 380V, 50HZ/60HZ, 4,5 kW	
	Observaciones	Tipo de bolsa: doy pack, estándar, fuelle, fondo plano, zipper	
	N.º de equipos	1	

Tabla 30: Empaquetadora

Equipo para manejo de Materiales

En base a los requerimientos del proceso se proponen los siguientes equipos para el manejo de materiales.

Etapa: Fraccionamiento y Empaquetado		
Equipo: Pallets		Fuente:
	Características	Norma IRAM 10.016 (Clase "B")


		Pallet de 4 entradas, con vuelo y patines perpendiculares.		
	Dimensiones (m)	Largo: 1,2	Ancho: 1	Alto: 0,145
	Capacidad (kg)	1000		
	Observaciones	Tacos y Tablas de pino con humedad 15%		
	N.º de unidades	664 para depósito y 20 para uso de planta.		

Tabla 31: Pallets


Etapas: Fraccionamiento y Empaquetado				
Equipo: Cajas			Fuente: KARTOX	
	Características	Cartón ondulado de una onda (canal simple)		
	Dimensiones (m)	Largo: 0,2	Ancho: 0,25	Alto: 0,3
	Capacidad (kg)	13		
	N.º de unidades	47.808 unidades mensuales		

Tabla 32: Cajas


Etapas: Fraccionamiento y Empaquetado				
Bolsas de papel DOYPACK			Fuente: COVERPAN	
	Características	<u>Material en el exterior:</u> Papel Kraft natural liso, Papel Kraft natural verjurado, Papel celulosa blanco. <u>Material en el interior:</u> Film biodegradable y compostable. Ventana opcional		
	Dimensiones (m)	Ancho: 0,05	Largo: 0,1	Alto: 0,25
	Capacidad (kg)	1		
	Observaciones	Venta desde 1000 unidades		
	N.º de unidades	573.750		

Tabla 33: Bosas de papel Doypack

Etapas: Deposito final				
Equipo: Estanterías de producto final			Fuente: Mecalux	
	Características	Permite estibar hasta 3 pallets		
	Dimensiones (m)	Largo: 44,4	Ancho: 1,25	Alto: 4,505
	Capacidad (kg)	1000 kg de carga admisible		
	Observaciones	1,605 m desde el suelo al primer estante		


		1,350 m entre el primer y segundo estante 1,55 m entre el 2 y 3 estante
	N.º de unidades	6 filas

Tabla 34: Estantería de producto final


Etapa: Depósito final			
Equipo: Autoelevador		Fuente: Secco	
	Características	Compacto a combustión interna con llanta sólida	
	Dimensiones (m)	Largo: 2,4	Ancho: 1
	Modelo	2C3000	
	Capacidad de carga (kg)	1.500	
	Observaciones:	Velocidad de desplazamiento en promedio: 13km/h.	
	Consumo combustible	2 lt glp (gas licuado de petróleo) en 1 hora	
	N.º de equipos	5	

Tabla 35: Autoelevador

Etapa: Proceso Productivo			
Equipo: Bomba de alimentación		Fuente: SPX FLOW	
	Características	Diseño hidráulico que asegura una máxima eficacia y permite altos estándares higiénicos reduciendo las vibraciones y el ruido. Equipada con un cierre mecánico ideal para aplicaciones higiénicas.	
	Dimensiones (mm)	Entrada: 38	Salida: 25
	Modelo	10/8	
	Capacidad (m³/h)	7	
	Velocidad (rpm)	1450	
	Máxima presión de descarga	18 bar	
	Potencia del motor	50/60 HZ, 1,1 kW	
	Observaciones	Las bombas W+ pueden ser suministradas con cualquier conexión de rosca o abrazadera de acuerdo con DS, BS, DIN, SMS e ISO, así como bridas DIN. Considerada bomba sanitaria.	
N.º de equipos	10		

Tabla 36: Bomba de alimentación


Etapa: Filtrado				
Equipo: Bins		Fuente: MECAPLAST		
	Características	Bin cerrado. 6 patas. Con tapa opcional. Polietileno de alta densidad		
	Dimensiones (m)	Largo: 1,2	Ancho: 1	Alto: 0,6
	Capacidad (kg)	380		
	Peso (kg)	28		
	N.º de equipos	10		

Tabla 37: Bins


Etapa: Empaquetadora				
Equipo: Cinta transportadora de inspección		Fuente: MECALUX		
	Características	Transportador recto motorizado Rodillos con camisa metálica o de plástico		
	Dimensiones (m)	Largo: 4	Ancho: 0,6	Alto: 0,8
	Capacidad (kg)	100 máx.		
	Potencia	0,75 kW		
	Observaciones	Condiciones ambientales -30°C +40°C		
	N.º de equipos	1		

Tabla 38: Cinta transportadora de inspección

Etapa: Fraccionamiento				
Equipo: Transportador neumático		Fuente: Agro Maquinaria		
	Características	Turbina transportadora modelo T378-2 con inyector		
	Dimensiones (m)	Largo: 10	Ancho: 3	Alto: 2
	Capacidad (kg)	5.300		
	Potencia (kW)	7,5		
	Observaciones	Posee codo de 90 grados, 2 metros de tubería y uniones, ciclón.		
	N.º de equipos	1		

Tabla 39: Transportador neumático

Etapa: Preparación de materia prima			
Equipo: Cargadora de Caña autopropulsada		Fuente: John Deere	


	Características	Cargador de caña de azúcar John Deere 1850. Tanque de combustible de 205 litros, rodados delanteros/traseros 18.4x30 y cabina de alto confort opcional con aire acondicionado.		
	Dimensiones (m)	Largo: 6,7	Ancho: 2,3	Alto: 4,3
	Capacidad de carga (kg)	1720 kg		
	Observaciones	Motor 4 cilindros, 4.500 cc, 105 HP Transmisión hidrostática (4 velocidades) y dirección hidrostática		
	Consumo de combustible:	5lt nafta en 1 hora		
	N.º de equipos	2		

Tabla 40: Cargadora de caña



Área: Deposito de insumos				
Equipo: Estanterías de insumos		Fuente: Fami		
	Características	Estantería doble F ST D221 40		
	Dimensiones (m)	Largo: 1	Ancho: 1,6	Alto: 2
	Capacidad (kg)	120 kg		
	N.º de unidades	4		

Tabla 41: Estantería de insumos

Área: Vestuario				
Equipo: Lockers		Fuente: Mercado de las Estanterías		
	Modelo	Guardarropas GR 5 puertas largas		
	Dimensiones (m)	Largo: 1,28	Alto: 1,9	Ancho: 0,5
	N.º de puertas	5		
	Características	Construido en chapa de acero DD reforzada laminada en frio. Puertas con doble rejilla de ventilación. Estante interno, barral y gancho colgador. Incluye Manija Embutida con dispositivo para Candado.		
	N.º de unidades	8		



Análisis de Tamaño

Debido a la escasez de datos en cuanto a demanda abastecida por parte de la competencia con la cual el proyecto se pudiese comparar, la determinación del tamaño de planta se llevó a cabo a través de un análisis de capacidad mínima de los equipos industriales afines al proceso productivo.

Es así que se lograron identificar dos cuellos de botella en el proceso productivo: el primero es el Filtro Parabólico DSM utilizado en la etapa de Filtrado y el segundo es el equipo Cristalizador en la etapa de Cristalización. Así, el primero determina que la cantidad de jugo procesado debería rondar los 6.000 litros/hora y el segundo determina que la cantidad de melaza procesada debería rondar los 3.820 litros/hora.

En base a estos dos equipos y a los requerimientos específicos de cada etapa, se determinaron las capacidades del resto de los equipos en la línea de producción, buscando minimizar la posible capacidad ociosa de los mismos.

De esta forma la capacidad ideal de la planta es de 3.750 kg/h de azúcar mascabo, para lo cual se requerirá de 41.500 kg/h de caña de azúcar.

Producción actual ideal

Desde los datos determinados anteriormente y para una jornada laboral de 8 hs, se tendrán las siguientes cantidades de materia prima y de producto final:

Producción	Caña de azúcar requerida [kg]	Azúcar mascabo [kg]
Hora	41.500	3.750
Día (8 horas)	332.000	30.000
Mes (26 días)	8.632.000	780.000
Año (7 meses)	60.424.000	5.460.000

Tabla 43: Producción ideal

Como resultado, la producción actual ideal es de 30 toneladas de azúcar mascabo al día, para lo cual se requerirán 332 toneladas de caña por día.

Producción futura

La opción de ampliación surge debido a que los siguientes equipos seleccionados poseen una capacidad ociosa respecto a la utilizada en el modelo de producción actual:

- Báscula de camiones
- Mesa de alimentación
- Tanque almacenador
- Filtro rotatorio al vacío
- Cristalizador

Por esta medida, en el caso que se quiera aumentar la producción sin modificar la jornada laboral, el resto de los equipos requerirán de una nueva inversión, ya sea por la adquisición

o reemplazo, para adecuarse a la capacidad de los equipos anteriormente mencionados y que disminuya la capacidad ociosa de los mismos.

Tasa de planta

Recordando que el periodo de cosecha de caña en el NOA es de 7 meses, comprendiendo los meses de Mayo a Noviembre, y que la caña no puede almacenarse sin ser procesada dentro de las 24 horas, se definirán los siguientes tiempos de trabajo y capacidades obtenidas.

Tiempo estimado

El tiempo estimado de trabajo para el **Periodo de Producción** es el siguiente:

$$P.P = 7 \frac{\text{meses}}{\text{año}} * 26 \frac{\text{días}}{\text{mes}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} = 1.456 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Pérdidas del Periodo de Producción

Según lo aportado por el gobierno nacional, para el periodo de Mayo – Noviembre 2022 se consideran 10 días no laborables. Estimando que pueda existir en este periodo condiciones climáticas, ambientales o algún inconveniente en la planta o personal se estimaran para este estudio un periodo de 14 días no trabajados. Por lo que se tendrá:

$$\text{Días laborables al año} = \left(7 \frac{\text{meses}}{\text{año}} * 26 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \right) - 24 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 158 \frac{\text{días}}{\text{año}}$$

Ajustando estas pérdidas a un valor promedio mensual:

$$\text{Días laborables al mes} = \frac{158 \frac{\text{días}}{\text{año}}}{7 \text{ meses}} = 22,6 \cong 23 \frac{\text{días}}{\text{mes}}$$

Posteriormente se tendrán en cuenta los siguientes tiempos inactivos para una jornada de trabajo:

- Puesta en marcha de la planta: 30 minutos. Se estima este tiempo para la jornada productiva, ya que muchas de las maquinas pueden comenzar a ponerse en marcha cuando otras están trabajando, por lo que se puede tomar como un solo tiempo.
- Descansos de los trabajadores: 20 minutos. No se tiene en cuenta el periodo de almuerzo de los trabajadores, ya que se considera que cuando un trabajador sale, comienza el turno de otro trabajador.
- Muestreo de producto: 10 minutos.

$$\text{Tiempo inactivo} = 1 \text{ hora}$$

Tiempo neto de trabajo:

$$\text{Tiempo de trabajo diario} = 8 \text{ horas} - 1 \text{ hora} = 7 \text{ horas}$$

$$P.P(\text{año}) = 158 \frac{\text{días}}{\text{año}} * 7 \frac{\text{horas}}{\text{día}} = 1.106 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

$$P.P(mes) = 23 \frac{\text{días}}{\text{mes}} * 7 \frac{\text{horas}}{\text{día}} = 161 \frac{\text{horas}}{\text{mes}}$$

$$P.P(semmana) = 6 \frac{\text{días}}{\text{semmana}} * 7 \frac{\text{horas}}{\text{día}} = 42 \frac{\text{horas}}{\text{semmana}}$$

Tiempo real de trabajo: se considera que la fiabilidad de las maquinarias es de un 95% debido a que, al tratarse de un proceso productivo continuo, los equipos se adquirirán buscando el mínimo de deficiencias posibles:

$$P.P(año) = 0,95 * 1.106 \frac{\text{horas}}{\text{año}} = 1.050,7 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

$$P.P(mes) = 0,95 * 161 \frac{\text{horas}}{\text{mes}} = 152,95 \cong 153 \frac{\text{horas}}{\text{mes}}$$

$$P.P(semmana) = 0,95 * 42 \frac{\text{horas}}{\text{semmana}} = 39,9 \cong 40 \frac{\text{horas}}{\text{semmana}}$$

$$P.P(mes) = 0,95 * 7 \frac{\text{horas}}{\text{día}} = 6,65 \frac{\text{horas}}{\text{día}}$$

Capacidad real del Periodo de Producción

En base a lo establecido anteriormente, se determinará la tasa de producción de la planta suponiendo una capacidad ideal del proceso productivo:

$$\text{Capacidad real anual} = 3.750 \frac{\text{kg}}{\text{h}} * 1.050,7 \frac{\text{horas}}{\text{año}} = 3.940.125 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

$$\text{Capacidad real mensual} = 3.750 \frac{\text{kg}}{\text{h}} * 153 \frac{\text{horas}}{\text{mes}} = 573.750 \frac{\text{kg}}{\text{mes}}$$

$$\text{Capacidad real semanal} = 3.750 \frac{\text{kg}}{\text{h}} * 40 \frac{\text{horas}}{\text{semmana}} = 150.000 \frac{\text{kg}}{\text{semmana}}$$

$$\text{Capacidad real diaria} = 3.750 \frac{\text{kg}}{\text{h}} * 6,65 \frac{\text{horas}}{\text{día}} = 24.938 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

Porción de Mercado

Una vez realizado el análisis de la tecnología, se procederá a la determinación del tamaño de mercado que el proyecto buscará captar.

Partiendo de un tamaño de la planta productiva de 573.750 kg mensuales y atendiendo a los datos obtenidos a partir de las encuestas realizadas en donde se observa que los consumidores de azúcar mascabo tienen mayor tendencia por acceder al producto en dietéticas junto con el dato de consumo mensual promedio por dietética de 30 kg azúcar mascabo, se calculó la cantidad de puntos de ventas óptimos para obtener los beneficios esperados:

$$\text{Cantidad de puntos de venta} = \frac{573.750 \frac{kg}{mes}}{30 \frac{kg}{mes}} = 19.125$$

Citando el número de dietéticas establecidas en el estudio de mercado y a la tendencia en alza de su apertura, se pueden estimar la existencia de alrededor de 12.000 dietéticas para abril 2021.

Teniendo en cuenta que existe la posibilidad de no captar el 100% de las dietéticas, se estima un alcance en 10.000 dietéticas, lo que resulta en 300.000 kg mensuales de azúcar mascabo ofertados. Esto representa alrededor del 60% de los puntos de ventas requeridos para la rentabilidad del proyecto.

Las cantidades restantes (273.750 kg) de azúcar mascabo producidas mensualmente se cubrirán con la venta en supermercados, donde las cantidades a entregar a cada punto de venta serán acordadas a partir de acuerdos comerciales entre la empresa y la entidad comercial, y en base a ello se determinará la existencia o no de rotación, diversificación, etc. en las respectivas sucursales.

En base a las determinaciones de los puntos de venta se determina que el despacho de producto final se efectuará dos veces al mes, sin incurrir en una ocupación total del almacén de producto terminado.

Finalmente, se justifican las cantidades ofertadas en función de los datos obtenidos por consumo individual, donde se estableció un consumo mensual individual de 1kg. Es así que la demanda que se esperada cubrir es la siguiente:

$$\text{Demanda} = \frac{573.750 \text{ kg}}{1 \frac{kg}{\text{persona}}} = 573.750 \text{ personas}$$

Por lo tanto, será necesario que a nivel país 573.750 personas compren 1kg de azúcar mascabo al mes.

$$\text{Poblacion} = \frac{573.750 \text{ personas}}{47.327.407 \text{ personas}} * 100\% = 1,21\% \text{ de la poblacion}$$

Se considera posible captar dicho porcentaje de la poblacion, ya que el consumo del producto no se encuentra limitado por edad, genero, grupo social o epoca del año.

Análisis de Localización

1. Macrolocalización

La planta de procesamiento se ubicará en la República Argentina. Partiendo del estudio realizado sobre el mercado proveedor como referencia para el análisis de localización, se tomarán las provincias de Misiones, Jujuy, Tucumán y Salta como alternativas para el resultado de la Macrolocalización

A través de la **Técnica de los Factores Ponderados** se determinará la macrolocalización del proyecto en cuestión, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Clima
- Proveedores de Materia Prima
- Disponibilidad de Mano de Obra
- Disponibilidad de Servicios (Agua, Luz, Gas)
- Disponibilidad de Recursos (Terreno, Maquinaria, Insumos)
- Disponibilidad Transporte
- Proximidad a los competidores
- Fomento gubernamental para producción azucarera

A modo de referencia se describirá la situación de los factores más relevantes para este estudio en base a lo estudiado en el Estudio de Mercado:

	MISIONES	JUJUY	TUCUMÁN	SALTA
Materia prima	1.477 ha cultivadas \$2.063 por tonelada de caña (2020)	63.158ha cultivadas	275.276 cultivadas	ha 34.934ha cultivadas
Servicios	<u>Energía eléctrica:</u> EMSA <u>Gas:</u> · GasNEA · Prestadoras: Extragas, CEELGAS, MisCoopGas <u>Agua:</u> · EPRA · Prestadoras: SAMSA, CELO, CEEL	<u>Energía eléctrica:</u> EJESA <u>Gas:</u> · GASNOR S.A <u>Agua:</u> · Agua Potable Jujuy	<u>Energía eléctrica:</u> EDET, EnEf, La Florida (a partir de bagazo) <u>Gas:</u> · GASNOR S.A <u>Agua:</u> · Sociedad Aguas del Tucumán (SAT)	<u>Energía eléctrica:</u> EDESA, ESED (abastecimiento solar en zonas rurales) <u>Gas:</u> · GASNOR S.A <u>Agua:</u> · Aguas del Norte
Materiales e insumos	· BolsaPlast · Envases Misiones SA · La Arminda SA Productores	· Papelera ANA Industria Plástica Argentina (IPA) · Exincor · Esenor	· SUPER – BOL · Paper Bag · INPLA · Cartón del Tucumán S.A.	· SALTAPLAST · MARPLAST · San Ignacio Pallets · Spaciuk maderas

Tabla 44: Proveedores nacionales

Teniendo en cuenta todos los factores propuestos con sus respectivos valores asignados en cuanto a su grado de importancia para el análisis, se evaluaron las cuatro provincias:

Factores	Peso	Misiones		Jujuy		Tucuman		Salta	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Proveedores de Materia Prima	15	4	60	6	90	10	150	5	75
Costo y Acceso de Servicios	13	6	78	4	52	7	91	5	65
Disponibilidad de Mano de Obra	12	5	60	6	72	8	96	7	84
Costo y Disponibilidad Transporte	11	4	44	5	55	4	44	5	55
Desarrollo de Competidores	9	6	54	5	45	4	36	5	45
Disponibilidad de Terreno	9	10	90	7	63	4	36	7	63
Alternativa de Energía renovable	8	8	64	10	80	6	48	4	32
Disponibilidad de Maquinaria	6	8	48	8	48	8	48	5	30
Disponibilidad de Insumos	6	7	42	7	42	7	42	5	30
Clima	6	6	36	6	36	6	36	3	18
Fomento gub. producción azucarera	5	9	45	6	30	5	25	5	25
TOTAL	100	621		613		652		522	

Tabla 45: Técnica de Factores Ponderados

En base a los resultados obtenidos con la técnica empleada, la provincia que obtuvo mayor puntaje fue Tucumán. Si bien no se denota una gran variación entre los resultados obtenidos de Jujuy, Misiones y Tucumán, los puntos principales que marcaron la diferencia para la elección final de la provincia fueron: **la gran superficie cultivada de materia prima, costo y acceso a servicios básicos, y disponibilidad de mano de obra.**

2. Microlocalización

Partiendo de que la mejor alternativa de macrolocalización es la provincia de Tucumán, se tendrá en cuenta para este paso los siguientes aspectos:

1. Existencia de Parques Industriales
2. Mayor superficie cosechada de materia prima

En base a datos satelitales procesados hasta el 25 de julio de 2021 por parte del INTA y a lo aportado por el Ministro de Desarrollo Productivo para la provincia de Tucumán, se mostrarán los parques industriales existentes en dicha provincia:



Ilustración 28: Parques productivos en Tucumán
Fuente: Ministerio de Desarrollo Productivo

Las alternativas de Microlocalización son los departamentos de Lules, Famaillá y Capital. Su elección principalmente fue debido a que cuentan con parques industriales, lo que resulta beneficioso para el estudio, y, además, se encuentran a menos de 2 horas de distancia de los departamentos con mayor superficie de caña: Leales y Cruz Alta.

Nuevamente implementando la técnica de Factores Ponderados para la localización final:

Factores	Peso	Famaillá		Lules		Capital	
		Calificación	Ponderación	Calificaciór	Ponderació	Calificacon	Ponderacion
Proximidad de proveedores	40	8	320	7	280	7	280
Disponibilidad lotes	30	10	300	10	300	5	150
Accesibilidad a servicios basicos	20	4	80	10	200	10	200
Proximidad de competidores	10	10	100	8	80	6	60
TOTAL	100	800		860		690	

Tabla 46: Técnica de Factores Ponderados

La mejor alternativa de residencia, en función del mayor resultado, es el departamento de Lules.

Debido a que este cuenta con 2 parques industriales: San Isidro y Kanamico, se usó nuevamente de la técnica con el fin de obtener la alternativa más certera y exacta. Los factores de análisis en cuestión son:

- Acceso a servicios (red pluvial, red eléctrica, caminos, seguridad).
- Cantidad de hectáreas.
- Fomento gubernamental (ANR, aportes municipales).
- Localización (cercanía hacia rutas, barrios).

Factores	Peso	San Isidro		Kanamico	
		Calificaciór	Ponderació	Calificacon	Ponderacion
Servicios e Infraestructura	40	7	280	10	400
Localizacion	30	10	300	8	240
Cantidad de hectareas	20	5	100	5	100
Fomento Gubernamental	10	5	50	10	100
TOTAL	100	730		840	

Tabla 47: Técnica de Factores Ponderados

Finalmente, el resultado de la técnica es el Parque Industrial Kanamico como microlocalización.

Ubicación de la planta

En base a lo establecido anteriormente, se concluye que la mejor ubicación para la planta en estudio es en el Parque Industrial Kanamico, sobre Ruta Provincial N.º 301, Lules, Tucumán, Argentina.

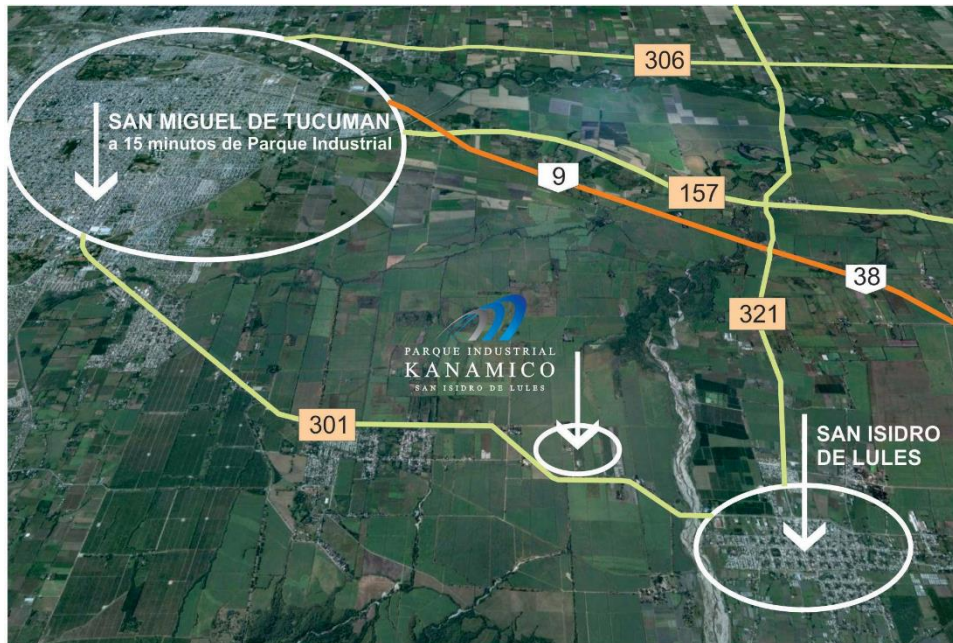


Ilustración 29: Localización del Parque Industrial Kanamico
 Fuente: Parque Industrial Kanamico

Siendo la división del predio como se muestra en la imagen:

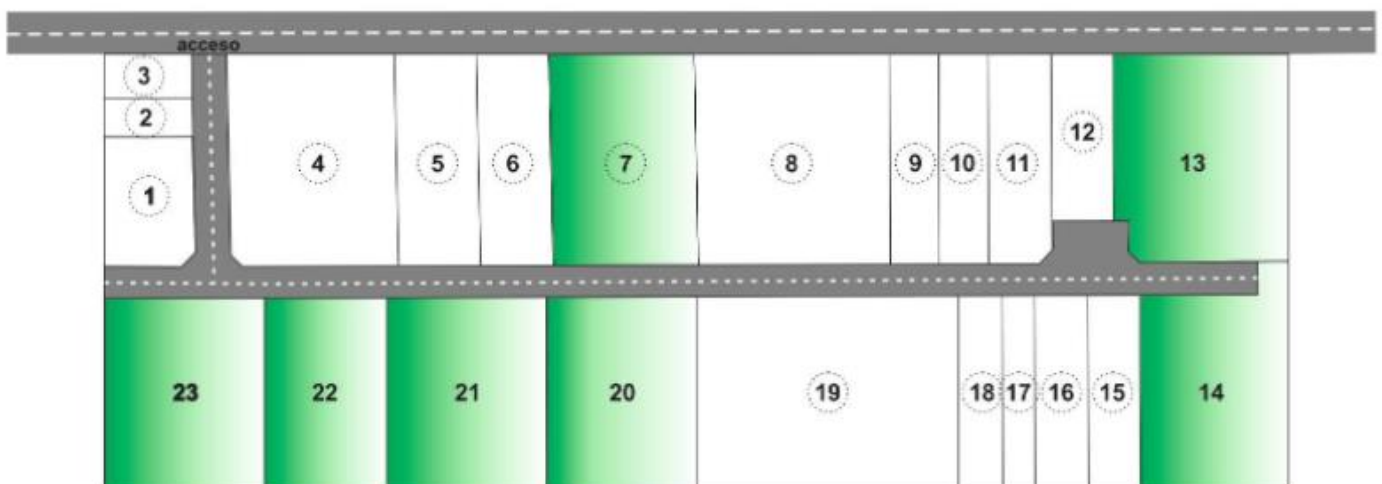


Ilustración 30: Lotes del Parque Industrial Kanamico
 Fuente: Parque Industrial Kanamico

Este parque cuenta con una superficie total de 50.058 m², de la cual 4.382 m² es de uso compartido, quedando 45.121 m² de superficie neta para loteo. Dicha superficie esta fraccionada en 23 lotes, siendo 7 los disponibles para radicarse. El parque ofrece lotes a partir de los 1.000 m².

Se destaca un entorno industrial de alta calidad que le asegura la disponibilidad de insumos industriales, energéticos y de recursos humanos.

Además, ofrece beneficios financieros nacionales, con un monto máximo de \$7.000.000 hasta el 100% de la inversión, con plazo 60 meses, tasas de Interés 18% (22% bruta - 4% bonificación pymes) - 2% Bonificación Plan Belgrano - 2% bonificación Inclusión financiera. Sistema de amortización Alemán.



Ingeniería de Detalle

Ingeniería de Detalle

Caracterización del sector productor de azúcar

El sector productor de azúcar mascabo se caracteriza por ser realmente versátil. Se cuenta con procesos altamente industrializados, siendo el caso de Arcor y Ledesma, quienes vieron una oportunidad de negocio en una instancia en la que contaban con un 100% de instalaciones debido a su actividad inicial, el azúcar blanco; y procesos artesanales, como es el caso de familias productoras en trapiches de la región Noroeste del país; y en menor medida PYMES con un proceso medianamente industrializado, como es el caso de Tierra Fértil y Brotes de Traslasierra.



Ilustración 31: Proceso del azúcar mascabo
Fuente: Internet

El proyecto que se desarrolla en esta ocasión trae lo mejor de estos sectores: un producto obtenido con una línea de producción completamente industrializada que conserva la calidad de un producto elaborado completamente a mano.

1. Proceso Productivo

El proceso productivo que se implementara con dicho proyecto se caracteriza por ser continuo. Esto es así debido a que una operación sigue a la anterior, por lo que el producto final debe pasar por cada una de las etapas en el orden establecido para ser considerado como tal.

Dicho proceso se puede observar en el siguiente diagrama:

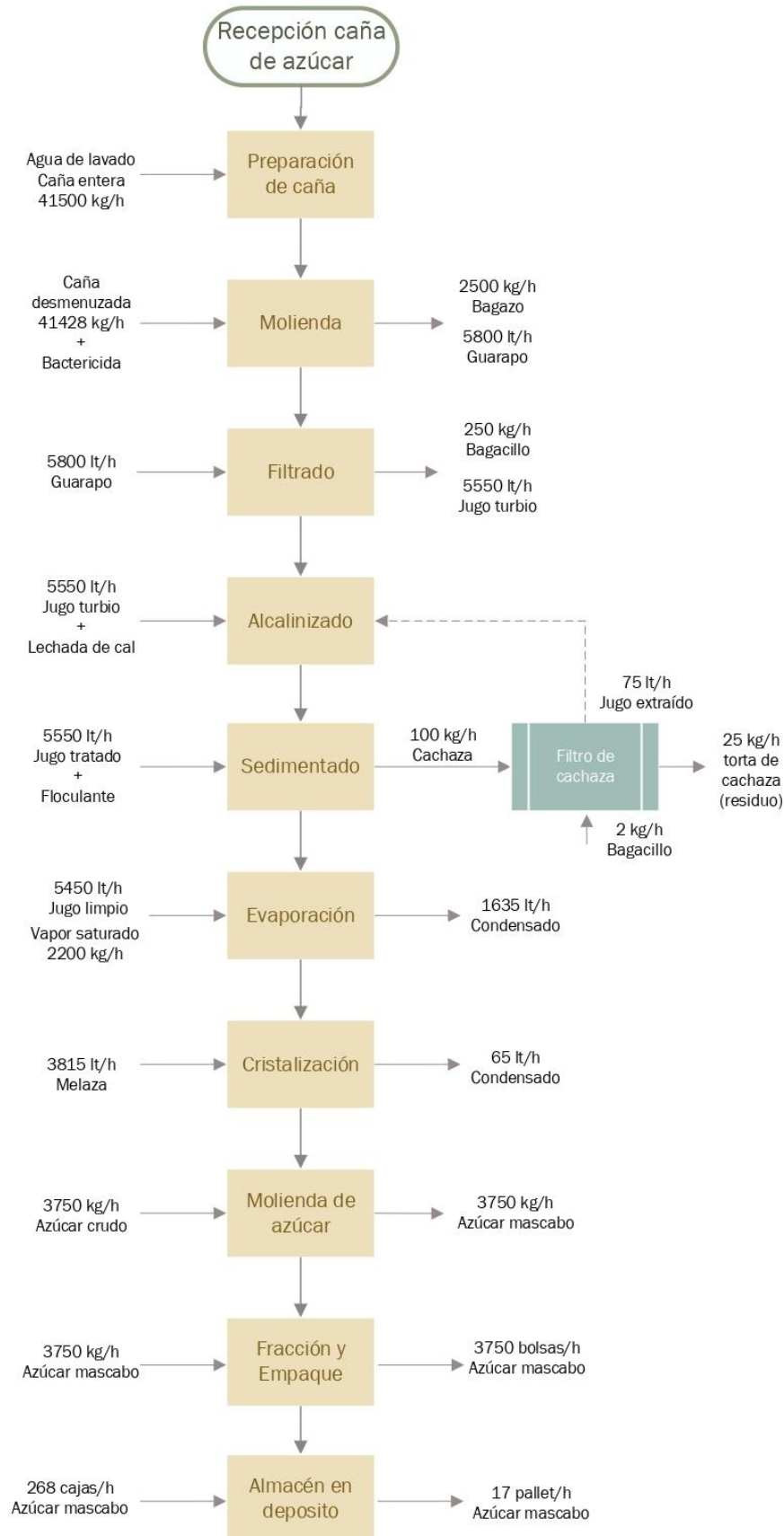


Ilustración 32: Proceso productivo del azúcar mascabo
Fuente: Elaboración propia

Materia Prima

Recordando lo situado en el CAA, con el nombre de azúcar se identifica a la sacarosa. Esta sustancia en Argentina se extrae únicamente de vegetales como la caña de azúcar.

Las cañas poseen en promedio un tallo macizo de 2 a 3 metros de altura con 5 a 6 cm de diámetro. En este se acumula un jugo que contiene 16% a 20% de azúcares, 10% a 14% de fibra, y 65% a 75% de agua, que al ser extraído y procesado permite obtener azúcar.

La composición típica de caña que se entregue a la fábrica dependerá no sólo de la composición del tallo de la caña, sino también de otros factores como la variedad, la cantidad de hojas y cogollo, la tardanza del corte y el tiempo de entrega a la fábrica. Las características de calidad y el contenido de sacarosa, fibra y nivel de impurezas son factores muy importantes a la hora de su uso.

Especificaciones

Para el proyecto en cuestión la materia prima será adquirida por medio de proveedores, es por ello muy importante estudiar el efecto que tiene este contexto sobre la producción continua del producto.

En el Noroeste Argentino (NOA) la cosecha de la caña de azúcar comienza en el mes de mayo y culmina en el mes de noviembre, comprendiendo un periodo de 7 meses interrumpidos. Esta cosecha no es continua durante todos estos meses, sino que se da por zafras cuya duración es de 50 días, lo que se traduce a 2 meses de 26 días (sin incluir domingos).

En base a esta información es que se establece un total de 3 zafras que se llevan a cabo durante el año de la siguiente manera: la primera entre Mayo y Junio, la segunda entre Julio y Agosto, y la tercera entre Septiembre y los primeros días de Noviembre.

Como se ha mencionado anteriormente, una vez cortada la caña debe transportarse rápidamente a la fábrica, ya que solo soporta un lapso de 24 horas entre la cosecha y el procesamiento antes de perder contenido de sacarosa y con ello su calidad. Teniendo en cuenta, además, que la fabricación del azúcar de caña es un proceso complejo, remarcamos la gran importancia que tiene la cercanía de proveedores.

2. Etapas de proceso productivo

El proceso productivo característico para el proyecto a desarrollar abarcará desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto final listo para su comercialización.

Recepción de la Caña

Una vez que las cañas arriban a la instalación deben ser pesadas con el fin de controlar las cantidades y en función de ello efectuar el pago correspondiente. La forma en la que se pesarán es a partir de básculas de suelo automáticas, en las cuales se pesará primero el camión con la materia prima y luego de descargar la caña se volverá a pesar el camión vacío, para de esta forma descontar el pesaje del automóvil para obtener el valor neto de las toneladas de caña.

Las cañas se descargan volteando la plataforma del camión en el espacio designado para almacenar la caña cruda, denominado Patio de caña. En este se mantiene un control de rotación de lotes con el objetivo de que la caña que primero se ha recibido sea la primera en pasar a la fase de molienda, así se evita que la caña envejezca y como consecuencia pierda sacarosa. Tanto para la rotación como la propia movilidad de la caña se utilizan equipos cargadores frontales.

Otra de las actividades que se desarrollan en esta instancia es la toma y análisis de una muestra representativa del lote de materia prima que ingresa al recinto con el fin de evaluar su nivel de calidad.

Preparación de Caña

El objetivo de esta etapa es aumentar la capacidad de extracción del molino, transformando la caña en una masa compacta y homogénea.

- a. **Deposito en Mesa de Alimentación:** se deposita la caña cruda en la misma y a partir de esta se transporta hacia el conductor principal. La mesa de alimentación se compone de una estructura metálica inclinada y un conjunto de cadenas de arrastre.
- b. **Lavado de caña en Mesa de Alimentación:** las cañas crudas camino a ser procesadas reciben un lavado con agua con el fin de eliminar impurezas como tierra, hojas y demás partículas acarreadas desde la cosecha.
- c. **Tratamiento en cinta:** su función es obtener trozos de caña más accesibles en su paso por el molino. En este conductor se encuentra instalado equipo denominado picadora que contiene un juego de cuchillas picadoras que cortan la caña en astillas de tamaño uniforme, minimizando el riesgo de atoros y facilitando el trabajo de extracción de los molinos. Al final del conductor, se localiza un desfibrador cuya función es romper las astillas, abriendo las fibras de manera que facilite la futura extracción de jugo. Los beneficios de esta práctica incluyen disminuir el consumo general de potencia del molino y lograr una mejor extracción de sacarosa. Al final de dicho conductor se alimenta el molino.

Molienda

La extracción de jugo comienza con la alimentación de caña hacia el molino.

En general, industrialmente se utilizan de 6 a 4 molinos por tándem, lo que arroja un promedio de 5 molinos cuyo rendimiento en conjunto es del 70% de obtención de jugo. Para el siguiente proyecto en cuestión, atendiendo a una instancia de desarrollo inicial del mismo, en esta etapa se utilizará un único molino compuesto de tres mazas, por lo que se estima que el rendimiento del mismo, y por consiguiente de la etapa, será del 14%.

La operación unitaria que toma lugar dentro de esta etapa es la *compresión*, la cual consiste en la separación por compresión de la mezcla sólido – líquido, en condiciones tales que el líquido escapa mientras el sólido es retenido entre las superficies de compresión. Son las mazas del molino quienes aplican esta presión sobre el colchón de caña desmenuzada para extraer el jugo.

El resultado de esta etapa es un jugo de caña denominado guarapo y un resto denominado bagazo. El guarapo será almacenado en una pileta reforzada y recubierta justo a la salida del molino, mientras que el bagazo con bajo contenido de humedad se lo conducirá hacia un espacio de almacenamiento de subproductos para luego ser ofrecido a terceros para su venta.

El bagazo para este proyecto no es considerado residuo debido a que por su alto contenido en fibra (aproximadamente 50% de fibra leñosa) es utilizado como leña para calderas y como materia prima para la producción de papel, lo que le proporciona propiedades que son de interés productivo y económico.

Filtrado

El guarapo extraído en la etapa anterior contiene partículas de bagazo que son pertinentes de eliminar antes de que el jugo pase a la clarificación. Por lo que este será enviado a través de bombas desde la pileta de almacenamiento hacia el filtro de tamiz parabólico estático, también denominado filtro DSM, donde se lleva a cabo una operación de filtrado.

Se considera para dicho proceso que el jugo turbio está conformado por 15% de sólidos solubles y 85% líquido. Así, el resultado de dicha etapa será un jugo con un menor número de impurezas listo para seguir en línea productiva y un resto denominado bagacillo.

Al igual que en la etapa anterior, el bagacillo para este proyecto no es considerado residuo debido a la posibilidad de uso como alimento animal cuando se acondiciona con miel.

En esta operación es oportuno llevar un control del grado de extracción del molino, este será en relación con la caña de azúcar procesada, el jugo y subproducto obtenido. Por lo que la bomba que alimenta al equipo DSM poseerá un caudalímetro que permitirá devolver datos sobre el volumen, mientras que el bagacillo obtenido en el colado caerá sobre un equipo Bins que será pesado a través de una báscula de sobrepiso.

Clarificación

En esta etapa se busca eliminar la mayor cantidad de pequeñas impurezas presentes en el jugo turbio (barros, bagacillo, sales, coloides, material en suspensión) que no pudieron ser eliminadas en la etapa anterior, conservar la mayor cantidad de sacarosa y entregar el jugo a la etapa de evaporación en condiciones óptimas de pH, turbidez, color y temperatura.

Alcalinizado

Es un proceso de tratamiento de jugo que consiste en purificar el jugo turbio a partir del agregado de lechada de cal. Los objetivos principales de la purificación son:

- Pasar de un jugo naturalmente ácido a un jugo con pH estabilizado de 7.2-7.4
- Eliminar las impurezas en forma de sales insolubles (fosfatos de calcio) y coloides.
- Minimizar las pérdidas de sacarosa
- Servir como coagulante para facilitar la futura sedimentación de la materia extraña (albunoides) en la operación de clarificación.

La adición de la cal diluida es en una proporción de 1 kg de CaO por tonelada de caña molida.

El primer paso consiste en adicionar la lechada de cal al tanque y, a través de un agitador mecánico que se encuentra inserto en la parte superior del tanque, mezclar ambas sustancias. Luego, para acelerar las reacciones de purificación, se elevan las temperaturas del jugo desde 30-40°C hasta 103-105°C a través de intercambiadores de calor. Esta temperatura hace que se coagulen las albúminas y algunas de las grasas, ceras y gomas y además permite la liberación de gases incondensables.

Una vez finalizada esta etapa, el paso del jugo alcalinizado hasta los intercambiadores se hará a partir de bombas.

Sedimentación

En esta etapa se busca la eliminación de aquellas materias extrañas que no pudieron ser captadas en la etapa de Filtrado.

Cuando el jugo tratado obtiene la temperatura apta, se envía al tanque decantador donde precipitaran las impurezas. Una de las particularidades del equipo utilizado es que posee un grado de inclinación de volcado cuyo fin es permitir que el jugo fluya por gravedad y cambie su velocidad, pasando de un régimen turbulento a uno laminar.

En este punto se adiciona floculante cuya retención será de 1 hora con el fin de acelerar la decantación de los sólidos no azúcares en suspensión.

El resultado de esta operación es un jugo limpio clarificado con pH entre 6.8 y 7.2 que sale sobre la parte superior del tanque y un lodo denominado “cachaza” que sale por la parte inferior. Ambos productos se almacenarán en recipientes y serán redirigidos a sus correspondientes etapas a través de bombas.

Según datos obtenidos por el INTA, se generan entre 18 y 30 kg de cachaza húmeda por tonelada de caña molida. Debido a que este lodo todavía contiene sacarosa y permite recuperar jugos, se somete a un proceso de filtración a través de un filtro rotatorio al vacío. Para ello es necesario mezclarlo con una pequeña cantidad de bagacillo, alrededor de 0,8% del peso de la caña, ya que actúa como medio filtrante y facilita la operación de filtración.

La torta de cachaza que sale de los filtros se deposita en bins y será ofrecida a la venta como producto estabilizador de suelos pobres en materia orgánica, al ser un compuesto rico en nutrientes como fósforo, nitrógeno, calcio, magnesio, sodio y potasio, entre otros. Mientras que el jugo extraído se regresa al tanque agitador de alcalinizado de tal manera que el jugo filtrado se clarifique nuevamente.

Evaporación

El jugo clarificado, con 75% de líquido y 25% de sólidos, se dirige hacia evaporadores donde se busca eliminar el resto del agua presente y obtener un concentrado de jugo denominado meladura, con una concentración de sólidos solubles del 70% y un 30% de líquido.

El proceso se da en evaporadores de triple efecto al vacío. El jugo entra en el primer efecto y se calienta hasta el punto de ebullición, generándose vapores que sirven para calentar el jugo en el siguiente efecto, logrando así un menor punto de ebullición en los siguientes

evaporadores. Una vez que la muestra tiene el grado de evaporación requerido, por la parte inferior del último evaporador se descarga el producto.

Para el producto que se busca obtener, el jugo de caña debe exponerse a temperaturas entre 123 a 126°C. Además, la meladura obtenida del último efecto deberá alcanzar entre los 92 y 93° Brix. Estos requerimientos son los que varían entre productores.

Como las pérdidas de sacarosa y la formación de color son directamente proporcionales a la temperatura y al tiempo de permanencia del jugo en cada vaso, para los jugos de caña se recomienda que:

- a) En el primer efecto se opere con temperaturas menores de 130°C, temperatura de saturación correspondiente a 2701 MPa (\approx 25 psig).
- b) Se aplique vacío a partir del tercer efecto pues las concentraciones del jugo son más elevadas y es la forma menos costosa de evitar los incrementos de color y pérdidas de sacarosa.
- c) Se disminuya al máximo el tiempo de residencia.
- d) Se controle el pH de los jugos de diferentes concentraciones.

Cristalización

La meladura obtenida se envía a través de bombas hacia tachos al vacío, equipos de simple efecto donde se realiza la cristalización de la sacarosa. En este se introducen núcleos de sacarosa (cristales) previamente formados, de peso y tamaño homogéneo, para lograr un crecimiento de los cristales de azúcar de manera uniforme a expensas del contenido de sacarosa que se traslada de la meladura al cristal.

Los cristales introducidos como semilla van creciendo debido a que sobre ellos se va depositando la sacarosa disuelta en la meladura. Es importante destacar que no se forman nuevos cristales, solo crecen los existentes.

Esta etapa, además, genera cierta concentración del producto, siendo que el resultado de la meladura se reflejará en un 2% de líquido condensado y un 98% de sólidos denominada azúcar crudo.

Es necesario que en este punto de proceso productivo expertos evalúen el producto continuamente, precisando el momento cuando la forma, grosor y color son idóneos y el producto cumple los requisitos de calidad.

Molienda de Azúcar

En esta etapa se busca darle al azúcar crudo la finura característica del azúcar mascabo.

El molido de azúcar empleado contiene un sector de premolienda junto con una criba o zaranda de calibre más grande y, a través de un tubo de conexión, permitirá que el producto premolido sea transportado automáticamente a un segundo sector donde finaliza la molienda y se obtiene la granulometría deseada. Para el producto en cuestión se hará uso de una criba de 0,7 mm.

El equipo cuenta con un tubo conductor que envía los kilos de azúcar mascabo hacia un silo de almacenamiento. Desde este se traslada el producto hasta la siguiente etapa por medio de transportadores neumáticos (turbinas sopladoras) compuestas por una tolva de carga aplicada sobre un tubo "Venturi".

Este último equipo permite la disminución de temperatura sin la necesidad de dejar en reposo al producto hasta que su temperatura se equipare a los 24°C. Es importante que la operación sea controlada para que la ventilación del mismo no genere pérdidas importantes de humedad.

Fraccionamiento y Empaquetado

Antes de que el producto sea envasado se realiza un análisis de laboratorio para garantizar la calidad del mismo con una muestra representativa del lote producido.

El equipo fraccionador utilizado en esta etapa es del tipo empaquetador horizontal, con una razón de funcionamiento óptimo de 60 bolsas por minuto.

Las bolsas de azúcar obtenidas se depositan sobre cintas transportadoras donde son inspeccionadas para luego ser colocadas en cajas por operarios designados. Finalmente, estas cajas serán apiladas en pallets y encintadas para su futuro destino en el depósito de almacén.

Almacenamiento final

Con la ayuda de autoelevadores, los pallets son enviados hacia el depósito de almacén y ubicados en estanterías. Dicho depósito se encuentra especialmente acondicionado para la conservación del producto, manejo de rodados y el respectivo despacho.

Consumo de la planta

En base a las características del proceso productivo y a los requerimientos de los equipos se listará a continuación los consumos que requiere la planta y las tarifas aplicables.

Agua

La mesa de alimentación para poder realizar el lavado correspondiente a la caña requiere 9.600 litros de agua común por día, lo que representa un consumo mensual de 249.600 litros al mes. El equipo con mayor demanda de agua es la caldera, siendo de 8 toneladas por hora, lo que implica 1.664.000 litros de agua al mes.

A estos valores se les suman los requerimientos de agua para la limpieza del establecimiento y de los equipos, junto con los consumos básicos de agua de baños y cocina. Por lo que se puede aproximar el consumo total de agua mensual a 1.915.000 litros (1.915 m³).

Dicha demanda será suministrada por los servicios proporcionados por parque industrial, precisamente por un pozo de agua.

Según el cuadro tarifario de Sociedad de Aguas del Tucumán (SAT) la tarifa sería la siguiente:

Categoría Cliente	Servicio	Franja	Unidad	Precio Básico
No Residencial	AGUA	Cargo Fijo-Medido (3)	\$/mes	\$ 302,69
		Cargo Fijo - No Medido (3)	\$/mes	\$ 287,56
		F1- Consumo hasta 10 m3	\$/m3	\$ 8,3408
		F2- Consumo entre 11 y 20 m3	\$/m3	\$ 9,1749
		F3- Consumo entre 21 y31 m3	\$/m3	\$ 10,0924
		F4- Consumo entre 31 y 50 m3	\$/m3	\$ 11,1016
		F5- Consumo entre 51 y 100 m3	\$/m3	\$ 12,2118
		F6- Consumo entre 101 y 200 m3	\$/m3	\$ 13,4329
		F7- Consumo entre 201 y 300 m3	\$/m3	\$ 15,4479
F8- Consumo desde 301 m3	\$/m3	\$ 17,7651		

Ilustración 33: Tarifas de consumo de agua
 Fuente: Sociedad de Aguas del Tucumán

Energía eléctrica

Para poder determinar el consumo energético se listan a continuación los equipos que utilizan energía y la cantidad de kW que consumen por hora.

Equipo	Consumo (kW/h)
Bascula de camiones	0,02
Mesa de Alimentación	22,4
Picadora	238,6
Desfibradora	425
Cinta alimentadora inclinada	7,5
Molino	1043
Filtro parabólico DSM	1,1
Agitador	3
Intercambiador de calor	20
Sedimentador	1,1
Tanque contenedor de liquido	1,1
Almacén de lodos	1,1
Filtro rotatorio al vacío	5,3
Caldera de vapor	9
Tanque de agua	1,1
Evaporador	50
Cristalizador	15
Molino de azúcar	44,7
Empaquetadora	4,5
Cinta transportadora	0,75
Transportador neumático	7,5
Total	1894,27

Tabla 48: Consumo eléctrico de los equipos

Esto arroja un consumo aproximado de la planta por hora igual a 1900 kW/h, lo que nos devuelve un consumo de 395.200 kW por mes (395,2 MW).

A este aspecto se le añade el consumo de energía por luces y artefactos eléctricos igual a 2.400 kW por mes.

Cantidad de unidades	Electrodoméstico	¿Cuántas horas por día?	¿Cuántos días por semana?	Consumo mensual [en kWh]
10	Computadora (sólo la CPU)	8	6	432.00
112	Tubo fluorescente de 58W	8	6	1403.14
44	Tubo fluorescente de 36W	8	6	342.14
8	Tubo fluorescente de 18W	8	6	31.10
2	Heladera	24	7	113.40
TOTAL:				2321.78

Ilustración 34: Consumo eléctrico
 Fuente: Ministerio de Economía

Quedando el consumo mensual de 397,6 MWh. Frente a este dato la planta productiva deberá contar con un transformador, ya que es imposible recibir dicha cantidad de energía directamente del servicio de eléctrico provincial.

En el caso de consumos Grandes Usuarios del Distribuidor (GUDI) el costo de la tarifa es de \$7053 MWh.

Combustible

Para este proyecto se utilizarán los siguientes tipos de combustibles: gas licuado de petróleo (GLP), nafta y gas natural. El GLP se requerirá para el funcionamiento de los autoelevadores, mientras que la Nafta será necesaria para los equipos cargadores de caña.

Para el 14 de marzo de 2022 la cotización de la nafta es la siguiente:

PRECIOS PROMEDIO YPF	14/3/2022		
LOCALIDAD	CABA	Interior	Diferencia \$
NAFTA SUPER	109,90	116	6,10
NAFTA PREMIUM	132,10	138	5,90

Ilustración 35: Cotización de nafta
 Fuente: Bloomberg Línea

Para su compra, se han localizado más de 10 estaciones de servicio cercanas al parque industrial, la gran mayoría ubicada a más de 10km de distancia, a excepción de la estación de servicio "Shell" ubicada a 3,5 km del parque.

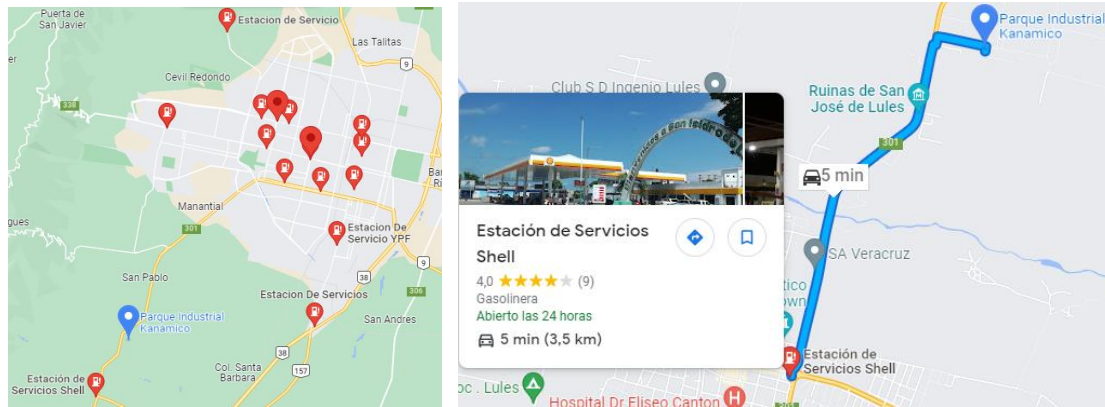


Ilustración 36: Estaciones de servicio
Fuente: Google Maps

Debido a que la nafta se requiere diariamente, su almacenamiento en la planta será en bidones aptos como contenedores de combustible, que tiene una capacidad de 20 litros.


Contenedor de Combustible	
Bidón de combustible	Fuente: Driven
	Modelo
	Capacidad (lts)
	Características
	BP20-R 20 Antiestático. Antiviento Pico vertedor. Traba seguridad Pico a 45 grados y agarradera larga para fácil descarga de los líquidos. O´ring de Nitrilo para mayor resistencia a los combustibles. Cierre hermético para evitar derrames y olores. Bidones plásticos de Alta Densidad HDPE. Diseñados especialmente con materiales aprobados y testeados por ASTM

Tabla 49: Bidón de combustible

En cuanto al Gas natural, este se requiere para el funcionamiento de la planta. Se identifican dos tipos de consumo de gas en la planta: el consumo de equipos y el consumo comercial.

El único equipo dentro del proceso productivo que requiere de dicho combustible es la caldera, representando este la mayor parte de la demanda. La caldera elegida consume 424,2 m³/h de gas natural, el cual proviene de la red de servicios de gas provincial. Esto representaría un consumo de 88.233,6 m³ de gas natural por mes.

En cuanto al consumo comercial se lo identifica como el consumo por acondicionamiento como calefacción y artefactos de cocina. Para poder estimarlo se utilizó el informe comercial de ENARGAS sobre la evolución del servicio público de gas natural por redes, en donde establece que el consumo de usuarios comerciales en promedio para el mes septiembre de 2.020 fue de 329,41 m³ de gas.

En total, se tiene un consumo de la planta mensual de 88.563,01 m³ de gas, con un consumo promedio diario de 3.406 m³.

Según ENARGAS, esto posiciona al proyecto como una Industria pequeña debido a que el consumo es menor a 10.000 m³ por día, o 3.000.000 m³ por año.

El tipo de cargo para la empresa, según el Reglamento de Servicio de Distribución de Gasnor, clasifica como “Servicio General (P): para usos no domésticos (excluyendo Estaciones GNC y Subdistribuidores) en donde el Cliente no tendrá una cantidad contractual mínima y no es atendido bajo un Contrato de Servicio de Gas”, siendo la tarifa:

TIPO DE CARGO	CATEGORÍA / SUBZONA	TUCUMAN	
Cargo por m3 de Consumo	P3	0 a 1000 m3	2,608740
		1001 a 9000 m3	2,525558
		más de 9000 m3	2,192918

Ilustración 37: Tarifas de consumo de gas
 Fuente: ENARGAS

Entendiendo que la actividad para el proyecto en cuestión discrepa en 2 momentos del año, se distinguen proporcionalmente dos tipos de cargo: un cargo por consumo que se encuentra en el intervalo de 1.001 a 9.000 cuando funciona la planta productiva, y un cargo en el intervalo de 0 a 1.000 para el periodo en el que solo funciona la parte administrativa.

3. Asignación de Áreas

Partiendo de las etapas del proceso productivo del proyecto y las áreas necesarias para el funcionamiento de una industria, se identificaron los siguientes departamentos necesarios:

Departamentos necesarios
Estacionamiento
Administrativo
Descanso
Materia Prima
Depósito de efluentes
Preparación y Molienda
Filtrado
Clarificado
Evaporado
Cristalizado
Molienda de azúcar
Fraccionamiento y Empaque
Laboratorio
Caldera
Mantenimiento
Deposito producto final
Depósito de insumos
Vestuario
Baños

Tabla 50: Departamentos necesarios

De acuerdo a sus características se agruparon en las siguientes áreas:

Área	Sector
Recepción	Estacionamiento
	Administrativo
	Descanso
Patio	Materia Prima
	Depósito de efluentes
Productiva	Preparación y Molienda
	Filtrado
	Clarificado
	Evaporado
	Cristalizado
	Molienda de azúcar
	Fraccionamiento y Empaque
	Laboratorio
	Caldera
	Mantenimiento
	Almacenamiento
Depósito de insumos	
Servicio	Vestuario
	Baños

Tabla 51: Áreas del establecimiento

Diagrama de Relaciones

En primer lugar se establecieron los siguientes criterios de evaluación que permitieron discriminar de una manera mas sencilla relación entre sectores y junto con ello su futura ubicación:

Relación	Símbolo	Valor	Color
Absolutamente necesario	A	4	Rojo
Especialmente importante	E	3	Naranja
Importante	I	2	Verde
Ordinario	O	1	Azul
Sin importancia	U	0	Negro
No deseable	X	-1	Café

Tabla 52: Criterios del Diagrama de Muther

A través del siguiente Diagrama de Muther se observa dicha relación:

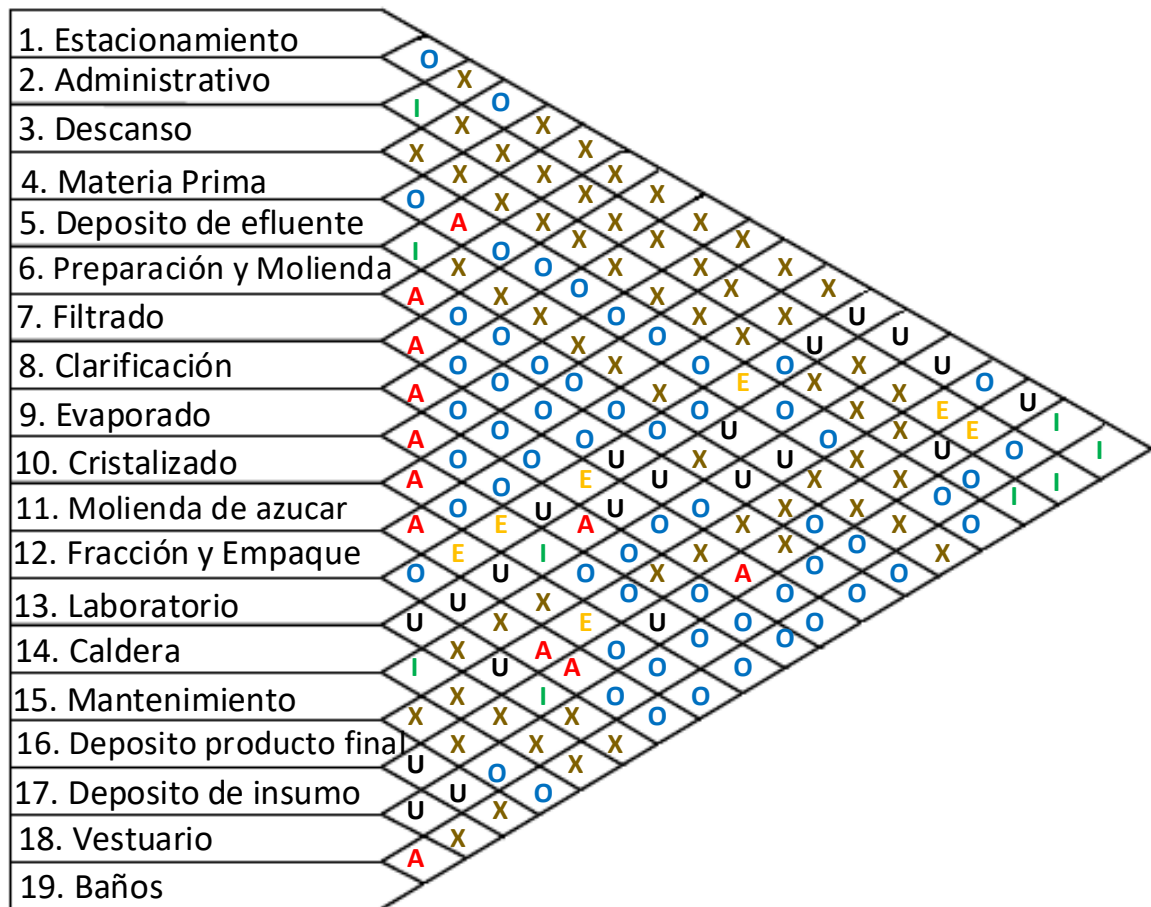


Ilustración 38: Diagrama de Muther
 Fuente: Elaboración propia

A modo de resumen y para mayor entendimiento se creó el siguiente cuadro que representa la totalidad de los sectores y sus relaciones en base a los criterios detallados anteriormente.

Nº	Sector	A	E	I	O	U	X
1	Estacionamiento			18, 19	2, 4, 16	13, 14, 15, 17	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
2	Administrativo		16, 17	3, 19	1, 18	13	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
3	Descanso			2, 19	13, 18	17	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16
4	Materia Prima	6	13		1, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 19		2, 3, 16, 17
5	Deposito efluente			6	4, 13	14, 15	1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19
6	Preparacion y Molienda	4, 7		5	8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19	15	1, 2, 3, 14, 16
7	Filtrado	6, 8			4, 9, 10, 11, 12, 15, 18, 19	13, 14	1, 2, 3, 5, 16, 17
8	Clarificado	7, 9, 17	13		4, 6, 10, 11, 12, 15, 18, 19	14	1, 2, 3, 5, 16
9	Evaporado	8, 10, 14			4, 6, 7, 11, 12, 15, 17, 18, 19	13	1, 2, 3, 5, 16
10	Cristalizado	9, 11	13	14	4, 6, 7, 8, 12, 15, 16, 18, 19	17	1, 2, 3, 5
11	Molienda de azucar	10, 12	13, 16		4, 6, 7, 8, 9, 17, 18, 19	14	1, 2, 3, 5, 15
12	Fraccion y Empaque	11, 16, 17			4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 18, 19	14	1, 2, 3, 5, 15
13	Laboratorio		4, 8, 10, 11	17	3, 5, 6, 12	1, 2, 7, 9, 14, 16	15, 18, 19
14	Caldera	9		10, 15	4	1, 5, 7, 8, 11, 12, 13	2, 3, 6, 16, 16, 18, 19
15	Mantenimiento			14	4, 7, 8, 9, 10, 18, 19	1, 5, 6	2, 3, 11, 12, 13, 16, 17
16	Deposito producto final	12	2, 11		10	13, 17, 18	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15, 19
17	Deposito insumo	12, 8	2	13	9, 11, 6	1, 3, 10, 16, 18	4, 5, 7, 14, 15, 18
18	Vestuario	19		1	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15	16, 17	5, 13, 14
19	Baños	18		1, 2, 3	4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15		5, 13, 14, 16, 17

Tabla 53: Resumen de relaciones

Finalmente, para la distribución de las áreas se tuvieron en cuenta los criterios de Absolutamente importante, Especialmente importante, Importante y No deseable. Sin

embargo, para su gráfico solo se consideraron los tres primeros criterios mencionados con el fin de simplificar el entendimiento del diagrama de relaciones.

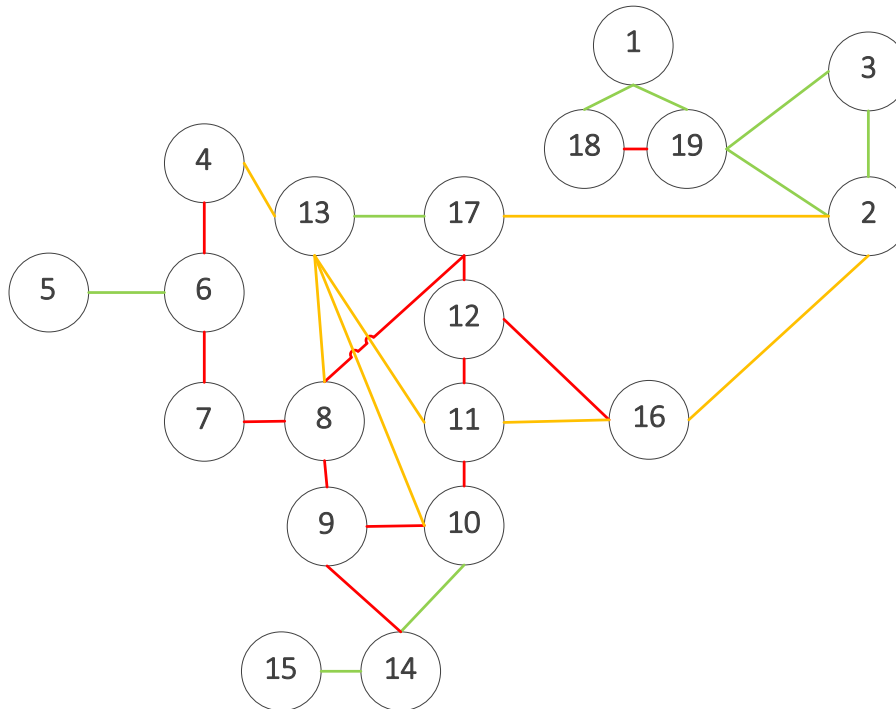


Ilustración 39: Diagrama de relaciones
 Fuente: Elaboración propia

Diagrama Dimensional de Bloques

En base a los criterios establecidos anteriormente, se grafica el diagrama dimensional de bloques para tener un primer acercamiento a la distribución de la planta:

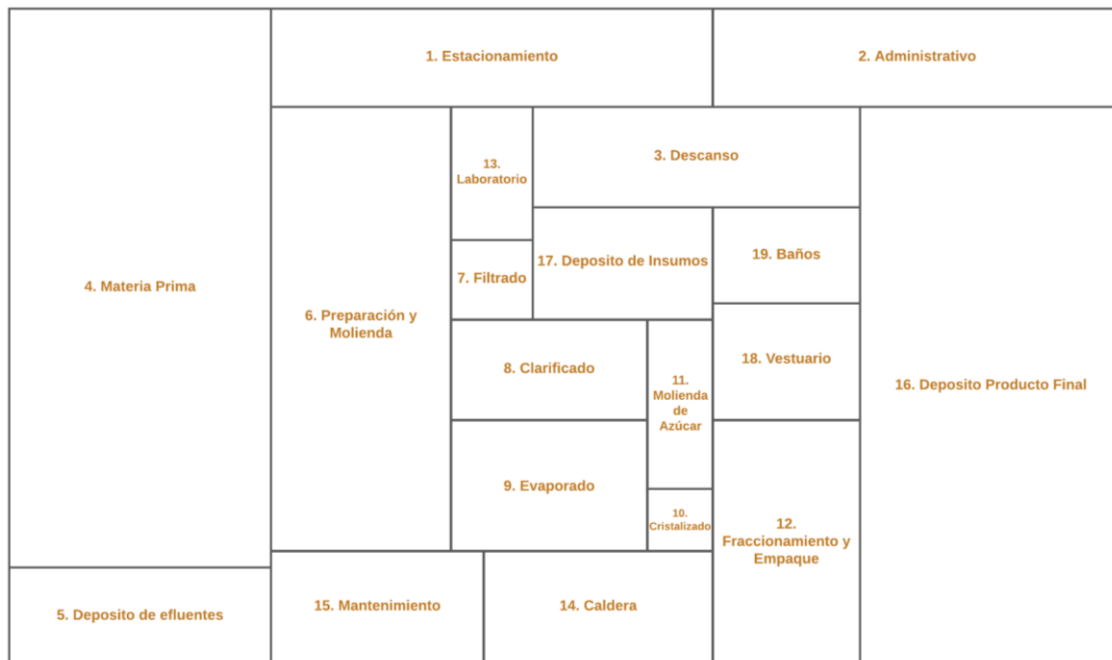


Ilustración 40: Diagrama dimensional de bloques
 Fuente: Elaboración propia

Descripción de las áreas

Identificados los departamentos necesarios y su distribución inicial, se describen a continuación cada una de las áreas dentro de la planta, basados en las restricciones propias del proceso productivo y las consideraciones legales.

Área de Recepción

Sector Estacionamiento

Sector destinado a la permanencia de los vehículos de los empleados en su jornada laboral. Contar con el mismo propicia que los empleados lleguen a la planta con puntualidad y de manera directa para realizar sus actividades.

Entendiendo que hay diferentes turnos y que no todo el personal cuenta con medio automovilístico, se diseñó el playón para una ocupación de 14 vehículos. Además, se tuvieron en cuenta ciertos requisitos pertinentes como la distancia entre autos y el espacio necesario para la circulación de los mismos.

Dimensiones: 15 m x 21 m

Puntos a tener en cuenta:

- El estacionamiento tendrá una estructura y un techo de chapa con ángulo.
- Su ubicación será dentro del establecimiento en la parte frontal del mismo, específicamente en el centro del lote, entre las alas de la recepción de personal y de materia prima. De esta manera su tránsito no se verá perjudicado por el tránsito de camiones de materia prima ni de despacho de productos. Además, permite que los trabajadores accedan de manera más directa a sus respectivos puestos de trabajo.

Sector Administrativo

Dentro de la planta se contará con un espacio destinado al personal administrativo. Este término incluye a las personas que desarrollarán actividades financieras, de recursos humanos y de la planificación de las actividades y procesos.

Dimensiones: 8 m x 10 m.

Equipos: computadoras, impresoras, escritorios, armarios, calculadoras, lector de códigos.

Puntos a tener en cuenta:

- Dicho sector se encontrará en el área frontal de la planta, específicamente en cercanías del estacionamiento y la recepción de camiones proveedores de insumos y despachantes del producto final

Sector de Descanso

Su fin es proporcionar a los trabajadores un espacio para ingerir alimentos y descansar, según se trate.

Dimensiones: 8 m x 7 m

Equipos: cocina, mesa, sillas, sillones, armario, mesada, utensilios de cocina (cubiertos, tazas, vasos), máquina expendedora de bebidas y snacks

Puntos a tener en cuenta:

- El tamaño de la habitación será proporcional al número máximo de trabajadores de la planta.

Área de Patio

Este área se encontrará fuera de la parte edilicia de la planta debido a la naturaleza de los siguientes sectores.

Sector Materia prima

La materia prima se recibe por camiones de manera tercerizada, por lo que se destina espacio para la recepción, pesaje, descarga y salida de camiones. Dentro del sector se halla la estación de recepción de camiones, báscula, estación de control de pesaje y el patio de caña.

En la misma báscula se pesará el camión con la materia prima y el camión sin la materia prima (luego de dejarla en el área destinada), para que en base a estos dos valores se realice una resta para obtener la cantidad real de materia prima recibida.

Dimensiones: La bascula elegida tiene 28 metros de largo y 3,5 metros de ancho. Para un requerimiento de 41,5 toneladas por hora, las medidas de los camiones estándar para esa cantidad son: 35 m x 30 m

Equipos: Báscula de camiones

Puntos a tener en cuenta:

- El piso de la zona será una superficie dura pavimentada, para evitar la contaminación por polvo y permitir una adecuada circulación de los camiones.
- El área será lo suficientemente larga para poder permitir que el camión ingrese a la báscula, descargue la materia prima, gire para volver a pasar por la báscula y se retire.
- Se destinará un espacio de 5 metros localizado a la izquierda del patio de caña para permitir la entrada de camiones para que retiren los subproductos y efluentes.

Sector Depósito de efluentes

Como se ha mencionado anteriormente, si bien se entiende que para el proceso productivo el bagazo, bagacillo y cachaza son efluentes sólidos, para el proyecto en cuestión son considerados subproductos del proceso debido a que permiten ser ofertados a terceros por sus propiedades.

Mientras que por efluentes líquidos se entiende al agua contaminada producto de la actividad del proceso productivo y la limpieza correspondiente a equipos e instalación. Partiendo de que agua contaminada es aquella cuya composición ha sido alterada de modo que no reúne las condiciones necesarias para el uso al que se la hubiera destinado en su estado natural.

Equipos: Bins

Puntos a tener en cuenta:

- Área libre para cada inicio de semana.
- Este área se encuentra fuera de la parte edilicia de la planta debido a que, si bien se trata de subproductos por su destino final, no dejan de ser residuos del proceso que podrían alterar el producto final si se ponen en contacto con el mismo.
- Espacio protegido adecuadamente ante condiciones climáticas.
- Respecto a los efluentes sólidos, al tratarse de productos de venta a granel es necesario que sean depositados en un espacio de fácil acceso de salida y con su debida separación en el recinto.
- Respecto a los efluentes líquidos, estos serán depositados en piletas por un sistema de desagüe subterráneo, encontrándose rejillas en distintos puntos de la planta según sea pertinente.
- Piso de cemento para facilitar la recolección de posibles derrames.

Dimensiones: dependiendo del tipo de efluente a considerar se realizará el cálculo de las dimensiones de las áreas destinadas a dichos efluentes.

Depósito de efluentes solidos

Partiendo de que las cantidades diarias de subproducto son de 22.200 kg y tomando como referencia la densidad del bagazo igual a 240 kg/m³ se calculará el volumen de los efluentes solidos:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{22.200 \frac{kg}{día}}{240 \frac{kg}{m^3}} = 92,5 \approx 93 m^3$$

Con la suposición de que la forma que adquirirán los subproductos en reposo será similar a un prisma trapezoidal, se emplea la siguiente fórmula:

$$V = A * L$$

$$A = \frac{A + a}{2} * h$$

$$V = \left(\frac{A + a}{2} * h \right) * L$$

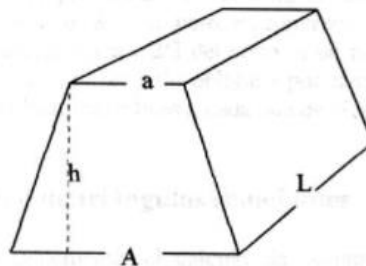


Ilustración 41: Volumen de un trapezoide
Fuente: Personal.us.es

Suponiendo que $A = 5m$, $a = 3m$ y que $h = 3m$

$$L = \frac{V}{\left(\frac{A+a}{2} * h\right)} = \frac{93 \text{ m}^3}{\left(\frac{10+8}{2} * 5\right)} \rightarrow L = 7,75 \approx 8\text{m}$$

Por lo que las dimensiones del área de efluentes solidos serán: 8 m de largo x 5 m de ancho.

Depósito de efluentes líquidos

Se estima que los siguientes eventos generan aguas residuales:

1. Preparación de caña: consumo diario de 9.600 litros.
2. Evaporación: consiste en la generación de 13.000 litros por día de líquido condensado.
3. Cristalización: se emiten 65 litros por hora de líquido condensado.
4. Limpieza:

Para el siguiente proyecto, atendiendo a una instancia de desarrollo inicial, esta actividad se tercerizará. Por lo cual se destinará en la instalación un único espacio de contención de fluidos por medio de piletas desde las cuales camiones recolectores las recogerán y despacharán.

En base a las cantidades mencionadas se diseñarán las siguientes piletas contenedoras:

Pileta A	Pileta B
Agua de lavado de caña + Agua de limpieza de equipos y establecimiento	Líquidos de condensación de producto
4m de largo x 3m de ancho x 5m de profundidad	4m de largo x 4m de ancho x 6m de profundidad
Capacidad de 60.000 litros.	Capacidad de 85.000 litros

Tabla 54: Dimensiones de las piletas contenedoras

Área Operativa

El área de planta productiva incluye los equipos que abarcan desde la preparación de la caña hasta el empaquetado final, junto con las habitaciones destinadas a depósito de insumos, laboratorio, caldera y mantenimiento.

Respecto a los sectores que comprende este área, solo la mesa de alimentación y la tolva se encuentra al aire libre, mientras que la cinta transportadora junto con la picadora y desfibradora se hallan bajo techo. A partir del molino, el resto de los sectores se sitúan dentro de la parte edilicia de la planta.

Sector preparación y molienda de caña

El área de preparación de caña y molienda comprenderá un solo sector conjunto, debido a que estas dos partes del proceso están unidas por una cinta transportadora.

Dimensiones: 17 m x 22 m

El área de preparación de caña comprende desde la colocación de la materia prima en la mesa de alimentación hasta la llegada de la caña tratada al molino.

En principio, la materia prima es colocada sobre la mesa de alimentación. Luego caerá sobre una Tolva que permitirá contener y dar forma al lote de caña al caer sobre una cinta transportadora que posee acoplado la picadora y el desfibrador.

Al final de la cinta transportadora está ubicado el molino, en donde caerá el lote de caña tratada para extraerle su jugo. A la salida del molino se ubicará una pileta de almacenamiento, la cual contendrá el guarapo que luego será transportado mediante el uso de una bomba a la siguiente etapa.

Equipos: Mesa de Alimentación, Tolva, Cinta Transportadora, Picadora, Desfibradora, Cargadora de Caña, Bomba de agua, Molino, Bomba de alimentación.

Puntos a tener en cuenta:

- La mesa de alimentación cuenta con un dispersor de agua para el lavado de la caña, por lo que se necesita tener un sistema de drenaje por debajo de la misma.
- Se contará con una pileta de cemento recubierta para el almacenaje del guarapo obtenido.
- El bagazo obtenido será dirigido al área de subproductos.
- Se destinará un espacio para proyección futura junto al molino y la pileta contenedora de guarapo.

Sector Filtrado

Dimensiones: 2,5 m x 4,5 m

Equipos: Filtro de tamiz parabólico estático (DSM), Bins, Bascula de sobresuelo.

Puntos a tener en cuenta:

- Se destinará un espacio para proyección futura junto al equipo DSM.
- La ubicación de cada uno de los equipos en dicho sector favorece el retiro y traslado de bagacillo.

Sector Clarificado

Dimensiones: 5m x 8m

Equipos: Tanque con agitador, Intercambiador de calor, Sedimentador, Tanque contenedor de jugo, Tanque contenedor de lodos, Filtro rotatorio al vacío, Bins, Bomba de alimentación.

Puntos a tener en cuenta:

- La ubicación de cada uno de los equipos en dicho sector favorece el retiro y traslado de bagacillo.

Sector Evaporado

Dimensiones: 8 m x 4 m x 11 m.

Equipos: Evaporadores, condensador, bomba de vacío, bomba de alimentación, bomba de circulación.

Puntos a tener en cuenta:

- Debe colocarse en cercanía del sector de calderas debido a que su alimentación con vapor proviene de la misma.
- Se ubicará estratégicamente sobre el punto más alto del techo arco, esto es así debido a su acción de condensación se debe permitir una altura aproximadamente de 11 m.

Sector Cristalizado

Dimensiones: 3 m x 3 m

Equipos: Cristalizador, bomba de alimentación.

Puntos a tener en cuenta:

- Debido a su gran altura de 6m deberá encontrarse en cercanías al sector de evaporación.

Sector Molienda de Azúcar

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto): 4m x 7m x 3m.

Equipos: Moedor de azúcar, Silo de almacenamiento, Bins contenedores, Transportador neumático.

Puntos a tener en cuenta:

- A través del transportador neumático se envía el azúcar hacia el equipo fraccionador y empaquetador.

Sector Fraccionamiento y Empaque

Una vez que estas bolsas se encuentren cerradas se depositaran sobre una cinta transportadora cuyo fin es controlar su estado de calidad antes de ser depositadas en cajas. Al final de la cinta las bolsas caerán sobre Bins desde los cuales trabajadores las tomaran y acomodaran dentro de cajas de cartón. Finalmente, estas cajas se paletizan y despachan hacia el sector de depósito final.

Dimensiones: 10 m x 13 m.

Equipos: Transportadora neumática, Empaquetadoras, Cinta transportadora de rodillos.

Puntos a tener en cuenta:

- Este sector se situará en cercanías del almacén del producto, con el fin de que una vez paletizados sean dirigidos directamente sin recorrer grandes distancias ni permanecer largas jornadas en contacto con el resto de los productos.

Sector Caldera

El fin de este sector es proveer de vapor y agua caliente a todas las dependencias. La disponibilidad total en kilogramos de vapor/hora deberá ser el doble de la capacidad total de consumo en labor normal.

En inmediaciones de este sector se deberá contar con un tanque de agua que garantice el suministro de agua para su funcionamiento, la cual provendrá de un pozo de agua.

Dimensiones: 12 m x 5 m.

Número de personas: 1.

Equipos: Caldera, tanque de agua, medidor de nivel de agua, bomba de agua.

Puntos a tener en cuenta:

- La construcción de la sala de calderas será de material incombustible, con pisos de mosaicos u otro material impermeable y lavable. Deberá contar con suficiente iluminación natural o artificial. La ventilación estará asegurada por medio de ventanas y/o extractores de aire.
- Dicho sector debe poseer agua corriente y estar dotada de dispositivos contra incendio.
- Debe hallarse aislada de los locales donde se elaboran productos comestibles.
- La caldera debe recibir mantenimiento (control e inspección total) por lo menos una vez al año por la empresa constructora o instaladora y, en ausencia de éstas, por otra especializada que extenderá la correspondiente certificación, la cual se mantendrá en un lugar bien visible.
- Se debe cumplir con los siguientes requisitos para la construcción de la habitación:
 - a) Tener una ventilación permanente al exterior mediante vano, conducto, artefactos de tiro balanceado o cámara estanca con la ventilación propia.
 - b) Tener una superficie que permita un paso mínimo de 0,70 m alrededor del semiperímetro de cada generador.
 - c) La altura libre por sobre el generador debe ser como mínimo de 1 m por sobre el cuerpo del generador. La altura mínima del local debe ser de 2,50 m.
 - d) No tener comunicación ni contener locales para medidores de gas.
 - e) Debe adecuarse a las instrucciones que fije el fabricante del generador, en lo referente a los espacios de mantenimiento que requiera el generador, respetando los valores mínimos establecidos.
 - f) La temperatura promedio dentro del local no debe superar los 37°C.
 - g) Los artefactos instalados en locales para calderas deben tener un corte de energía eléctrica fuera del local, además del que pudiera existir en el interior de la sala.
- No puede desarrollarse en el área tareas ajenas al manejo y conservación de los artefactos.

Sector de mantenimiento

La existencia de dicho sector y la no tercerización de la actividad radica en que el programa de trabajo anual incluye un mes destinado al mantenimiento de los equipos.

El destino de dicho sector será:

- Almacén de herramientas, repuestos e insumos de necesarios para aplicar el mantenimiento
- Almacén de equipo de protección personal de todo tipo
- Almacén de insumos de limpieza de la planta en general
- Taller para el arreglo de equipos

El tipo de mantenimiento aplicado será

- **Preventivo:** consiste en programar una serie de tareas que se realizan de forma sistemática por tiempos (horas de uso, km de recorrido) y que cuya misión es mantener un nivel de servicio determinado en los equipos. Se llevará a cabo en el mes designado según la administración con el fin de la puesta a punto de los equipos.
- **Correctivo:** tiene como objeto corregir el fallo que surgió y restablecer a las condiciones óptimas que tenía la máquina. Se tiene en cuenta principalmente debido a que el proceso productivo utilizado se caracteriza por ser continuo.

En síntesis, ambos mantenimientos incluyen revisión, ajuste, limpieza, lubricación y sustitución de las piezas necesarias.

Dimensiones: 8m x 6m.

Equipos: estanterías, computadora, herramientas pertinentes, lector de códigos, fichas técnicas.

Puntos a tener en cuenta:

- Debe encontrarse en cercanías del área de proceso productivo para facilitar el traslado y manipulación de los equipos.
- Debe contar con un espacio suficiente para ejercer tareas de desmontaje y reparación.

Sector Laboratorio

La existencia del mismo radica en la necesidad de controlar la calidad del producto en los siguientes puntos dentro de su procesamiento:

1. Recepción de materia prima: °Brix (gramo de sacarosa en 100g de solución), Pol% (contenido de sacarosa aparente), %Fibra y %Humedad de caña de azúcar. Cada muestra debe constar de 10 tallos recolectados al azar, las mismas deben ser representativas del lote, correctamente despuntadas y limpias (sin hojas).
2. Jugo de caña clarificado: niveles de pH, color, turbidez y temperatura.
3. Azúcar cristalizado: preparación de núcleos de sacarosa (cristales) y control del producto final.
4. Azúcar molido: humedad y granulométrica deseada.

En dicho sector se contará con 2 mesadas independientes con sus correspondientes lavabos, y un mesón en forma de L acompañado de gavetas que permitirán el resguardo de elementos e insumos necesarios.

Dimensiones: 5m x 4m.

Equipos: refractómetro, polarímetro, analizador de humedad HX204, tester especializado de pH, termómetro, medidor de turbidez HI88713, tamiz, balanza, placas de Petri, probeta, pipeta, Erlenmeyer, termómetro, ropa de laboratorio, etc.

Puntos a tener en cuenta:



- La ubicación del sector será en cercanías del proceso productivo para facilitar la labor de muestreo del producto a lo largo del mismo, pero a su vez separado del área productiva por medio de un pasillo sanitario.
- La habitación destinada deberá contar con la cantidad de aberturas estrictamente necesarias (ventanas y rejillas de ventilación) y/o con equipos de aire acondicionado que permitan la circulación de aire.
- Sus pisos serán antideslizantes y sus paredes pintadas de blanco.
- Poseerá matafuegos y las señalizaciones necesarias (entrada-salida, instrucciones de uso, precauciones, peligros).

Sector Depósito de insumos

Sera necesario dentro de la planta un lugar destinado al almacén de insumos tales como: cal (hidróxido de calcio), floculantes, bolsas doypack Kraft, cajas, etc.

Dimensiones: 8m x 5m.

Equipos: computadora, lector de código, mostrador, estanterías, pallets, plataformas para el manejo de bolsas.

Puntos a tener en cuenta:

- Sector libre de humedad, altas temperaturas, rayos UV, contacto con agua.
- Debe localizarse en cercanía con el sector destinado a la Clarificación de los jugos y al Ingreso de proveedores.
- Si por cada 1 Tn de caña molida se requiere de 1kg de cal, y la cantidad adquirida es de 25kg por bolsa, para el proceso gestionado mensualmente se requerirán de 345 bolsas. Considerando la dimensión estándar de una bolsa acostada (15 cm alto x 65 cm ancho x 45 cm largo) se estima una ocupación de 2m alto (para aproximadamente 13 bolsas) x 4 largo x 2m ancho (3 hileras de 9 bolsas). Los sacos se encontrarán sobre pallets, apilados uno encima de otro.
- Si por cada 1 Tn de caña se requiere de aproximadamente 0,005 kg de floculante, para el proceso en cuestión las cantidades mensuales serán de 44 kg. Por lo que las cantidades adquiridas serán en bolsas de 25 kg, lo que sería la adquisición de 2 bolsas al mes. Los sacos se encontrarán sobre pallets y apilados uno encima de otro hasta 5 sacos.
- Para el almacén de cajas se destinarán 4 estanterías doble con una ocupación aproximada de 4m de largo y 1,6m de ancho

Área de almacenamiento

Sector Deposito producto final

Dimensiones: 48 m x 21,5 m.

Los cálculos utilizados para el dimensionamiento del Deposito se encuentran en el Anexo III.

Equipos: autoelevadores, estanterías, pallets.

Puntos a tener en cuenta:

- El material de construcción será de material incombustible con piso impermeable.
- El sector deberá estar provisto de dispositivos contra incendio.
- Las mercaderías envasadas, listas para su expendio, no podrán almacenarse al aire libre o bajo tinglados, debiendo hacerse en galpones de material incombustible.

Área de servicios

Sector baños

Si bien se estipula que este sector no deberá estar en contacto directo con el área destinada al proceso productivo, se recomienda su cercanía ya que al ser gran parte del personal quien efectúa sus tareas en dicho área, el hecho de recorrer largas distancias cuando la necesidad se presente efectuaría pérdidas de tiempo, trabajos inconclusos, pérdida de concentración, olvido de la tarea que se estaba realizando, etc. Su conexión con el área operativa será a través de un pasillo sanitario.

Así mismo respetando la legislación este no deberá estar en contacto directo con zonas cercanas al comedor, laboratorio, ni área administrativa.

Dimensiones:

- Baños de uso común: 6m x 5m.
- Baños individuales: 2 m x 4 m (ubicados en el Área de Recepción).

Sector vestuario

Dimensiones: 6m x 5m.

Puntos a tener en cuenta:

- Los casilleros y vestuarios serán destinados a los trabajadores del área operativa.

4. Determinación del tamaño del Edificio

En base a las áreas descritas anteriormente y sus respectivos sectores se crea la siguiente tabla a modo de compendio de información para poder determinar la superficie total del edificio:

Área	Sector	Cantidad de empleados	Superficie (m ²)
Recepción	Estacionamiento	0	315
	Administrativo	8	138
	Descanso	1	56
Patio	Materia Prima	4	1050
	Depósito de efluentes	1	68
Productiva	Preparación y Molienda	6	374
	Filtrado	1	11,25
	Clarificado	3	40
	Evaporado	1	32
	Cristalizado	1	9
	Molienda de azúcar	1	28

	Fraccionamiento y Empaque	8	130
	Laboratorio	2	20
	Caldera	1	60
	Mantenimiento	5	48
	Depósito de insumos	2	40
Almacenamiento	Deposito producto final	4	1032
Servicio	Vestuario	0	30
	Baños	1	30
Total		50	3511,25

Tabla 55: Tamaño del establecimiento

Quedando entonces el edificio con una superficie redondeada a **3.520 m²**.

5. Lay-Out

Disposición final de la planta en AutoCAD 2D

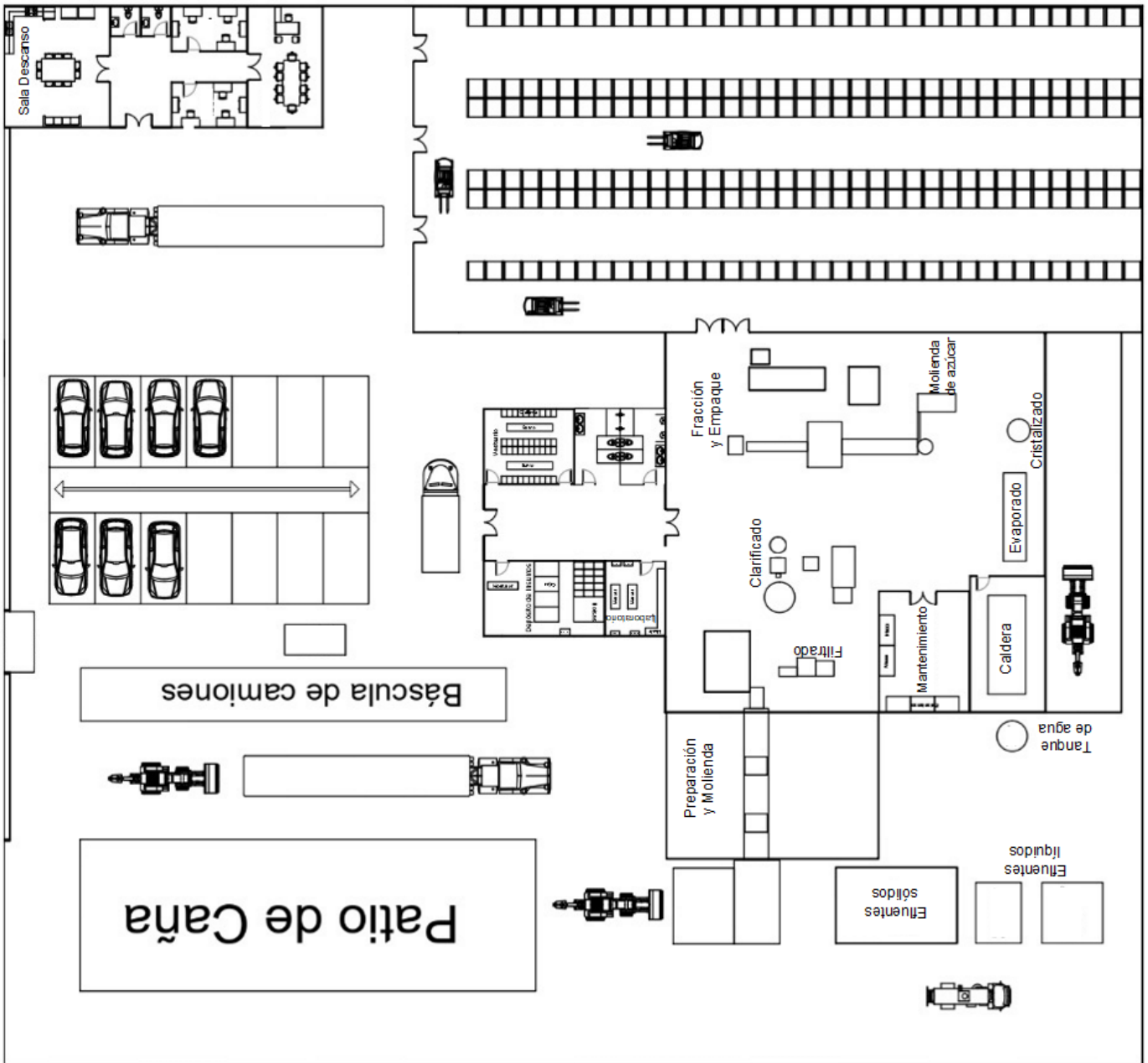







Ilustración 42: Plano de la planta en AutoCAD
 Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Recorrido

-  Recorrido materia prima
-  Recorrido producto procesado
-  Recorrido producto final
-  Recorrido subproducto
-  Personal

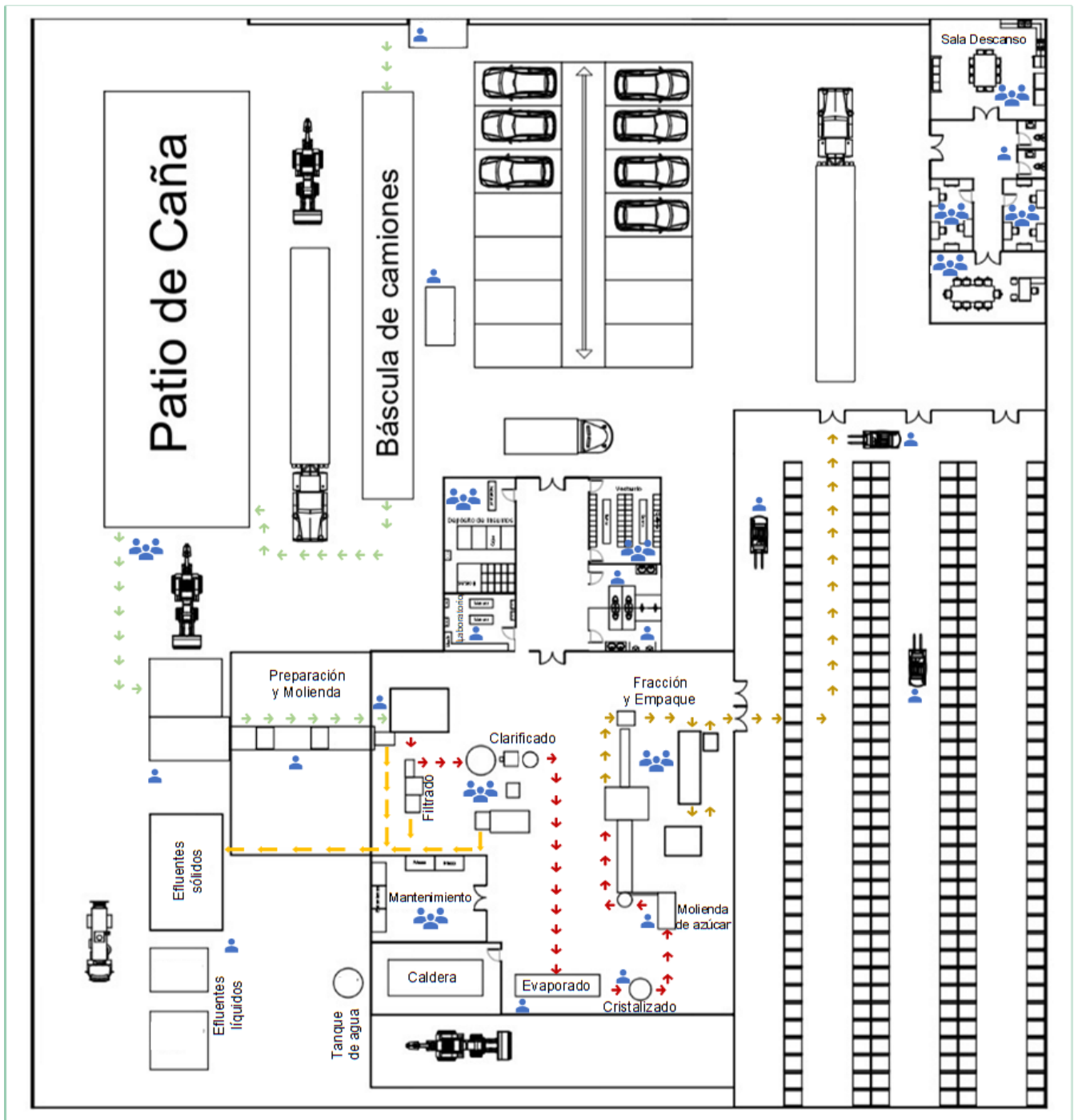


Ilustración 43: Diagrama de recorrido
 Fuente: Elaboración propia

Disposición final de la planta en SketchUp

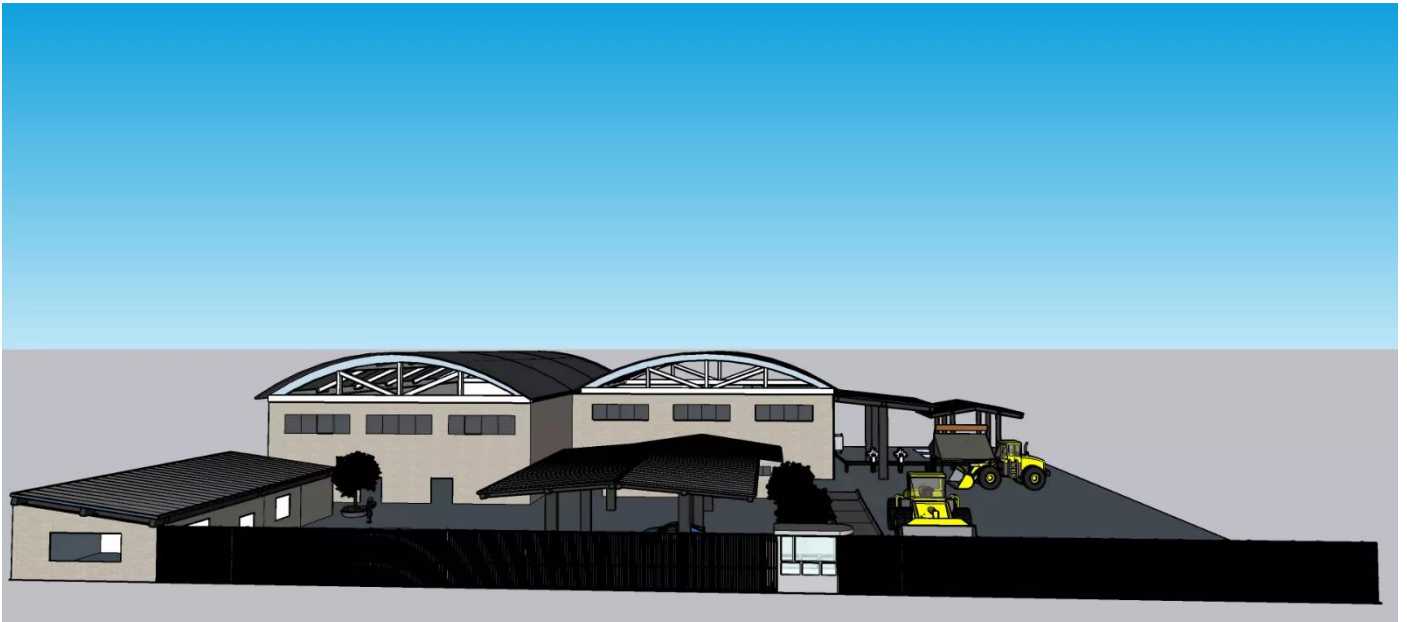


Ilustración 44: Planta productiva en Sketch Up
Fuente: Elaboración propia

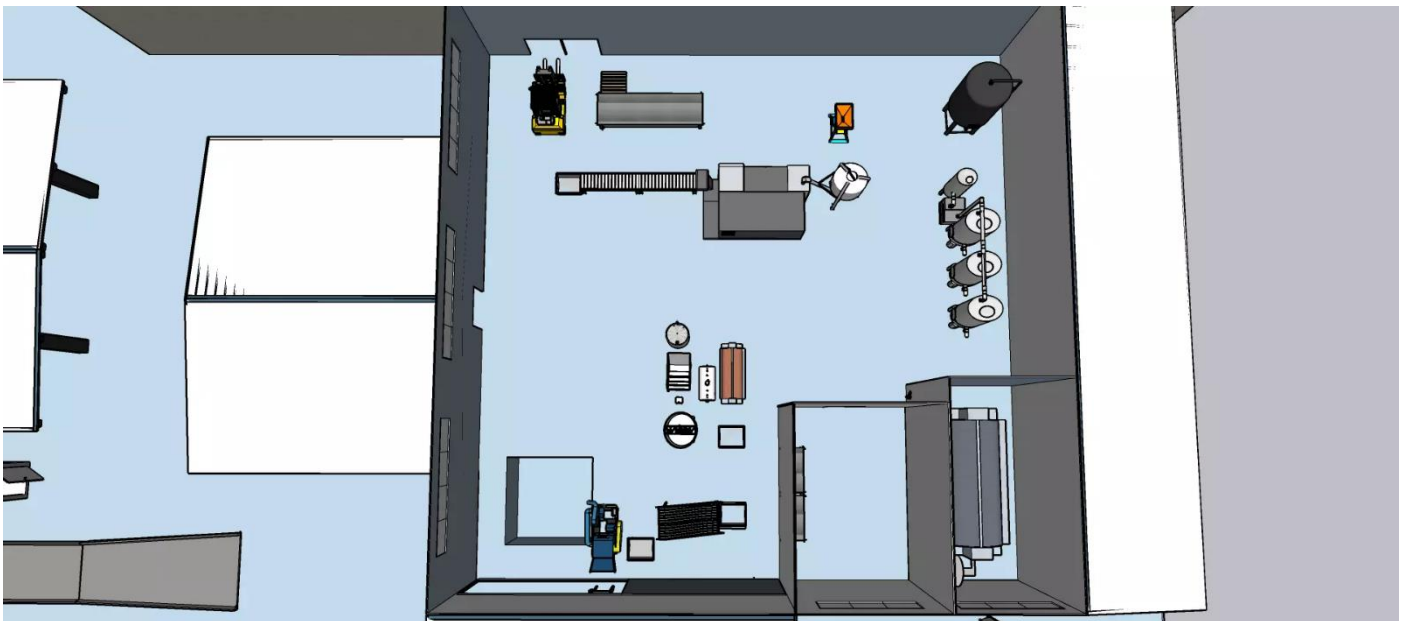


Ilustración 45: Planta productiva en Sketch Up
Fuente: Elaboración propia

Para ver más ilustraciones de la planta productiva, ver Anexo IV.



Aspectos Organizacionales

Aspectos Organizacionales

1. Estrategia de Administración

Para el proyecto en cuestión se abordará una de las siguientes estrategias de administración:

- **Estrategia competitiva:** cuyo foco se encuentra sobre los competidores.
- **Estrategia corporativa:** determina la imagen de la empresa.
- **Estrategia funcional:** relacionadas con la gestión de recursos y habilidades de cada sección de la empresa con el fin de optimizar sus aplicaciones.

Estrategia competitiva

Como se mencionó, esta estrategia tiene su foco sobre aquellos competidores directos de azúcar mascabo y, por ende, sobre las directrices que permitirán marcar la diferencia y ser elegidos.

Si bien se busca ofrecer un producto de excelencia en calidad, a esta estrategia se le agrega valor a través de la implementación de envases doypack biodegradables con cierre zipper.

El ser biodegradable le concede la capacidad de descomponerse de forma natural y ecológica en un plazo relativamente corto. De este modo, no contamina el medio ambiente e incluso se transforma en abono para la tierra. En cuanto a su formato este permite posicionar el producto verticalmente, confiere la particularidad de conservación total del producto debido a su cierre hermético y la posibilidad de reciclar el envase.

Otra de las estrategias incluye el lanzamiento de campañas informativas de cuidado de la salud y acompañamiento en estilos de vida saludable, a través de medios de difusión de gran alcance como lo son actualmente las redes sociales: sitio oficial de la empresa, Facebook, Twitter, Instagram, etc.

2. Organigrama

El siguiente organigrama vertical permite representar gráficamente un plantel de 50 empleados distribuidos según sus responsabilidades en una cadena de mandos a través de una jerarquía por niveles.

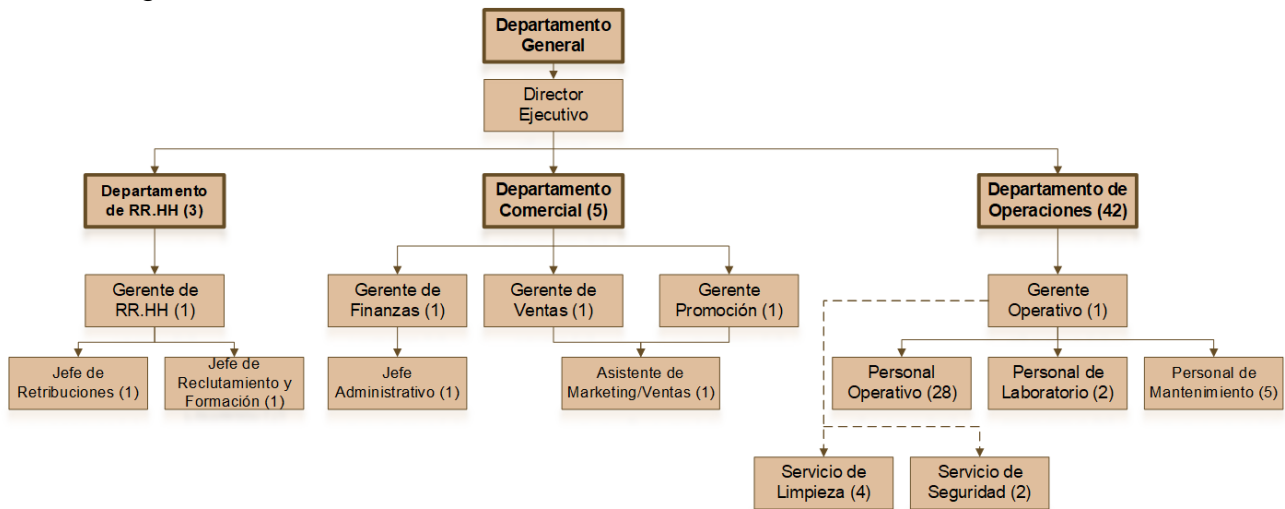


Ilustración 46: Organigrama
 Fuente: Elaboración propia

3. Perfiles de puesto – Funciones

Director Ejecutivo:

- Asegurarse de que la identidad de la empresa este alineada a los valores organizacionales, a la misión y la visión.
- Establecer, definir y velar por el cumplimiento de las estrategias globales de la compañía a nivel de negocio y producción.
- Participar en la planificación y control de tareas relacionadas al proceso productivo y a la dinámica empresarial.

Gerente de RR. HH.:

- Desarrollar e implementar estrategias e iniciativas de recursos humanos alineadas con la estrategia empresarial.
- Tender puentes en las relaciones entre la dirección y los empleados ocupándose de las demandas, reivindicaciones y otros problemas.
- Gestionar el óptimo desarrollo de los procesos de reclutamiento, remuneración y formación.
- Asegurar el cumplimiento de todas las políticas, leyes y reglamentos laborales aplicables.

Gerente de Finanzas:

- Mantener contacto fluido con entidades bancarias.
- Disponer adecuadamente de los recursos económicos.
- Elaborar y controlar el presupuestario anual y los reportes de costos.
- Gestionar el óptimo desarrollo de los procesos administrativos
- Asegurarse de contar y cumplir con la última información sobre cambios de normativas impositivas, contables y financieras.
- Analizar y sugerir posibles inversiones.

Gerente de Ventas:

- Gestionar el óptimo desarrollo de las operaciones de trabajo del departamento de Ventas.
- Estar al corriente y llevar un seguimiento de los cambios y tendencias en el mercado de productos y de competencia.
- Enfocar los esfuerzos de ventas al estudio de las necesidades existentes y potenciales de los clientes.
- Representar a la empresa en eventos sociales.
- Desarrollar, mantener y mejorar las relaciones con los clientes para mantener un alto nivel de servicio y conservar su lealtad.
- Interactuar con el departamento de Marketing para crear una campaña y una estrategia de ventas efectiva y minuciosa.
- Establecer metas u objetivos de ventas mensuales procurando mantenerlas reales y realizables.

Gerente de Publicidad y Promoción:

- Planificar material publicitario y promocional (campañas, técnicas, estrategias, programas informativos) para aumentar las ventas de productos o servicios, trabajando codo a codo con clientes, los responsables de ventas y agencias de publicidad.
- Diseñar e inspeccionar la eficacia de los planes que se implementarán en las campañas.
- Gestionar los procesos desarrollados en las campañas atendiendo al presupuesto y la calidad del beneficio obtenido por la empresa.
- Proponer y discutir con los jefes de departamento contratos, selección de medios publicitarios o producto que se anuncie.
- Inspeccionar los diseños y la copia publicitaria, y editar los guiones, el audio, el video y otro material promocional para verificar el cumplimiento de las especificaciones.

Gerente Operativo:

- Prestar apoyo en labores estratégicas al CEO.
- Asegurar que los procesos productivos se ejecuten en forma óptima, aprovechando los recursos económicos, instalaciones y operaciones.
- Asistir al responsable de finanzas, asegurando que se cumplan los objetivos de gastos y resultados.
- Supervisar la operativa diaria de cada una de las unidades productivas de la empresa.
- Velar por la seguridad del personal en su actividad diaria.

Jefe de Retribuciones:

- Realizar las liquidaciones mensuales de salarios.
- Gestión de actividades referentes a ART, seguros, proveedores medicina prepaga, instituciones gubernamentales, etc.

- Ejecución de contratos de colaboradores.

Jefe de Reclutamiento y Formación:

- Mantenerse al día con las estrategias de reclutamiento y las tendencias de la industria.
- Reclutar y seleccionar talentos a través de varios métodos que incluyen publicidad, reclutadores, consultoras, bolsas de trabajo, plataformas en línea, entre otros.
- Verificar antecedentes y referencias.
- Coordinar y conducir entrevistas.
- Mantener una base precisa y actualizada de datos de candidatos.
- Mantener una amplia comunicación con el responsable de la solicitud de la posición a cubrir para la gestión del proceso.
- Presentar los currículums de los candidatos más idóneos al solicitante de la posición a cubrir y/o clientes.
- Relacionarse de una manera estrecha con proveedores de candidatos y clientes que solicitan nuestros servicios.

Jefe Administrativo:

- Recopilar, verificar, registrar y tramitar documentos y formularios, como solicitudes, licencias, permisos, contratos e inscripciones, de acuerdo con procedimientos establecidos, pautas y programación, utilizando sistema manual o digital.
- Recepción y verificación de facturas emitidas por los proveedores.
- Atención, liquidación y pago a proveedores.
- Emisión-recepción de pagos.
- Recepción y atención de clientes.
- Facturación- cobranzas.
- Registros contables (carga de compras, ventas, notas de crédito, débito, confección libro de IVA, etc.)
- Realizar periódicamente arqueos de caja.
- Control de inventario de bienes de uso.

Asistente de Marketing/Ventas:

- Gestión de agendas de los responsables de ventas y marketing, liberándole de las tareas secundarias, para que ahorre tiempo y pueda dedicarse a las tareas más importantes.
- Organizar reuniones y viajes.
- Atender los medios de comunicación que utilice la empresa ante demandas de clientes (ventas, reclamos, satisfacción).
- Ser nexo entre los responsables de ventas y marketing y toda aquella parte interesada en propuestas de colaboración, lanzamiento de un nuevo producto, etc.
- Aportar información y trabajo ante el desarrollo de nuevas campañas de marketing.



- Generación de datos, informes y estadísticas, para lo cual es fundamental que conozca el producto o servicio de la empresa, el precio, los lugares de venta, y las formas de promoción vigentes.

Personal Operativo:

- Recepción, papeleo y despacho de camiones.
- Control de pesaje y toma de datos en la carga y/o descarga de materia prima, subproductos o insumos.
- Recolección, manejo y control de condiciones óptimas de los subproductos.
- Manejo e inspección de equipos referentes al proceso productivo.
- Control de los rangos de temperatura y presión, y manejo de los artefactos de medición referentes al proceso productivo.
- Inspección y control de instalaciones (calderas) y de condiciones ambientales óptimas.
- Manejo de rodados.
- Adición de insumos tales como Lechada de cal y Floculante.
- Inspección y control de las condiciones óptimas de calidad del producto en cada instancia del proceso.
- Recepción, control de calidad, almacenamiento, inventariado y reposición de todos los insumos que comprendan la actividad industrial.
- Armado, llenado, cerrado de cajas.
- Paletizado y despacho de cajas.

Personal de Laboratorio:

- Tomar y analizar muestras tanto de la materia prima en cada ingreso de la misma al establecimiento, como del producto en pleno procesamiento.
- Asegurarse del buen funcionamiento de los equipos, la higiene y la seguridad del laboratorio.
- Preparar los equipos y llevar su mantenimiento.
- Registrar y examinar los resultados de los experimentos.
- Comunicar los resultados de las muestras al responsable.
- Identificar los peligros en el laboratorio y evaluar los riesgos.

Personal de Mantenimiento:

- Mantenimiento de equipos.
- Limpieza y orden del sector.
- Control de inventario de insumos (repuestos, lubricantes, material de limpieza).

Servicio de Limpieza (Tercerizado):

- Reposición de alimentos y bebidas.
- Limpieza y orden del sector.

Servicio de Seguridad (Tercerizado):

- Control de los ingresos y egresos al establecimiento.

- Seguro de Vida Obligatorio: se deduce el 0,3% del sueldo. Se refiere al Formulario SUSS N°931 de la AFIP, rubro 312.
- ART: se deduce el 0,3% del sueldo. Se refiere al Formulario SUSS N°931 de la AFIP, rubro 028.

Teniendo en cuenta lo establecido y la naturaleza de las funciones que desempeñarán los trabajadores de la empresa, se procede a determinar la remuneración correspondiente.

Costo de Mano de Obra Indirecta

Se identifica como Mano de Obra Indirecta a los trabajadores que desempeñan funciones administrativas y directivas. Los puestos son los siguientes: Director ejecutivo, Gerente de RR.HH., Jefe de retribuciones, Jefe de reclutamiento y formación, Gerente de finanzas, Jefe administrativo, Gerente de ventas, Gerente de promoción y Asistente de marketing/ventas.

En base al sueldo básico determinado para dichos puestos, se sumaron las retenciones sociales y se determinó la remuneración correspondiente.

	Administrativo	Directivo
Sueldo Básico	\$ 142.538,07	\$ 252.182,74
Jubilación (16%)	\$ 22.806,09	\$ 40.349,24
PAMI (2%)	\$ 2.850,76	\$ 5.043,65
Obra Social (6%)	\$ 8.552,28	\$ 15.130,96
Fondo Nacional de Empleo (1,5%)	\$ 2.138,07	\$ 3.782,74
Seguro de Vida Obligatorio (0,3%)	\$ 427,61	\$ 756,55
ART	\$ 4.789,28	\$ 8.473,34
TOTAL	\$ 184.102,17	\$ 325.719,23

Tabla 56: Costo de Mano de Obra Indirecta

Costo de Mano de Obra Directa

Se identifica como Mano de Obra Directa a los trabajadores que desempeñan funciones relacionadas directamente con el proceso productivo. Los puestos son los siguientes: Personal operativo, Personal de laboratorio y Personal de mantenimiento.

En base al sueldo básico determinado para puestos operativos, se sumaron las retenciones sociales y se determinó la remuneración correspondiente.

	Operarios
Sueldo Básico	\$ 100.198,56
Jubilación (16%)	\$ 16.031,77
PAMI (2%)	\$ 2.003,97
Obra Social (6%)	\$ 6.011,91
Fondo Nacional de Empleo (1,5%)	\$ 1.502,98
Seguro de Vida Obligatorio (0,3%)	\$ 300,60
ART	\$ 3.366,67
TOTAL	\$ 129.416,46

Tabla 57: Costo de Mano de Obra Directa



Aspectos Legales y Normativos

Aspectos Legales

1. Legislación aplicable

Nacional

Leyes

Ley N.º 18.911 - Régimen de garantía de cobro para productores cañeros. Los contratos de compraventa de caña de azúcar para la zafra 1971 y subsiguientes, deberán celebrarse e inscribirse para ser válidos, aún entre partes, con sujeción a la reglamentación que dictará el Poder Ejecutivo Nacional, a propuesta de La Secretaria de Estado de Industria y Comercio Interior.

Ley N.º 18.284 - Código Alimentario Argentino - Capítulo II: condiciones generales de las fábricas y comercios de alimentos.

Ley N.º 19.597 – Regulación de la producción azucarera.

Ley N.º 20.202 - Dirección Nacional del Azúcar. Autoridad competente para entender en la regulación y contralor técnico de la producción, industrialización y comercialización de materias primas sacarígenas, azúcar y subproductos en todas sus etapas. Actuará vinculada al poder ejecutivo por intermedio del ministerio de comercio, quien le impartirá las directivas políticas a las cuales deberá sujetar su actuación. Tendrá su sede oficial en la provincia de Tucumán, estando facultada para establecer en el país, las delegaciones necesarias para el cumplimiento de su cometido.

Ley N.º 20.744 - Ley de Contrato de Trabajo.

Ley N.º 21.148 – Azúcar. Compensación especial para la zafra azucarera 1975. Se otorgará una compensación especial para la zafra azucarera 1975, con carácter de excepción a favor de los productores cañeros por la caña que entreguen a partir del 1º de agosto de 1975 y que acuse un contenido sacarino y de pureza inferiores al 12 % y 80 % respectivamente.

Decretos

Decreto 151/2022 - Promoción de la alimentación saludable.

Decreto 443/2012 – Contratos: Apruébese el Modelo de Contrato de Préstamo a celebrarse entre la República Argentina y la Corporación Andina de Fomento destinado a financiar parcialmente el Programa para Incrementar la Competitividad del Sector Azucarero del NOA.

Resoluciones

Resolución E 1035/2016 - Convenciones Colectivas de trabajo - Federación Obrera Tucumana de la Industria Azucarera y Otros.

Provincial

Leyes

Ley N.º 3.149 - Las fábricas Azucareras de la Provincia de Tucumán estarán obligadas a actuar como agentes de retención de los importes que en concepto de cuotas o contribuciones abonen los productores cañeros a las respectivas entidades gremiales.

Ley N.º 7.124 - Declara la Actividad Agroindustrial Azucarera y sus derivados como actividad estratégica y de prioritario interés para el crecimiento y desarrollo socio-económico de la Provincia de Tucumán. Crea la Mesa Permanente del Azúcar.

Ley N.º 7.055: Crea un depósito de azúcares, denominado "Estiba Laboral Azucarera".

Ley N.º 7.551: Régimen Normativo para la regulación del Control Bromatológico en la Provincia de Tucumán (Disposiciones para la Elaboración y Distribución de Alimentos). Normativa Complementaria al Código Alimentario Argentino - Ley Nacional N.º 18284.

Ley N.º 7.886: Establece el Sistema de Fomento a la Inversión.

Ley N.º 8.678: Aprueba en todos sus términos el Acuerdo de Ejecución del Programa para incrementar la Competitividad del Sector Azucarero del NOA (PROICSA), firmado entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación y la Provincia de Tucumán.

Ley N.º 9.046: Establece el día del trabajador Azucarero, el día 22 de Agosto de cada año, disponiendo el mismo como feriado no laborable para los trabajadores del sector Azucarero, asimilándose el mismo como feriado provincial a todos los efectos legales.

2. Principales organismos públicos

CAA - Centro Azucarero Argentino

Asociación gremial de empresarios más antigua de la República Argentina, fundado en 1894. Representa a la industria productora y comercializadora de azúcar de caña, mayoritariamente concentrada en el Noroeste de la República Argentina (NOA) debido a que la actividad azucarera con su producto genuino y derivados (papel, alcoholes y energía eléctrica) es el principal factor dinamizador del desarrollo local en esta región.

El CAA pone el acento en divulgar e incentivar entre sus miembros las buenas prácticas productivas en materia de cuidado y conservación ambiental, a los efectos de favorecer la mejor calidad de vida de los habitantes de las regiones del país donde el azúcar y sus derivados constituyen uno de los factores económicos preponderantes.

En ese sentido la industria azucarera, en ejercicio de su responsabilidad social, ha ido realizando inversiones en tecnología y capacitación, así como estableciendo vínculos con organismos públicos y privados especializados, para alcanzar los máximos niveles de contribución al bienestar ecológico, basados en criterios de sustentabilidad ambiental

CART - Centro Azucarero Regional de Tucumán

Se fundó en 1.923 con la finalidad de nuclear a los empresarios azucareros tucumanos en un contexto signado por la protesta obrera y un expansivo conflicto con el sector cañero por

el precio de la materia prima. En tal sentido, el objetivo central del CART era representar los intereses de los propietarios de ingenio en un mundo azucarero atravesado por las diversas disputas sectoriales.

Se configuró con el objetivo de defender los intereses del sector frente a las demandas de otros actores de la industria. En tal sentido, las gestiones del CART se desplegaron en un escenario marcado por la disputa con el sector cañero y por los reclamos de los trabajadores azucareros en materia de salario y de jornada laboral.

UCIT – Unión de Cañeros Independientes de Tucumán

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.

El asociacionismo cañero fue la forma de defender los propios intereses frente a los industriales azucareros y subsistir en el tiempo como sector productivo diferenciado. A través de esta asociación, los cañeros presentan reclamos de intervención estatal que giran en torno al establecimiento de mejores condiciones de venta de su materia prima.

FOTIA – Federación Obrera Tucumana de la Industria del Azúcar

Principal sindicato de trabajadores del azúcar de la Provincia de Tucumán. Está organizado como una entidad de segundo grado, es decir una federación de sindicatos autónomos. Desde su fundación, en 1944, representa tanto a los obreros que trabajan en la fábrica como a los que se encargan de las tareas de cosecha y cultivo de la caña de azúcar. La unidad entre diferentes tipos de trabajadores le otorga a la Federación un alto poder de despliegue y de movilización.

3. Constitución legal del proyecto

Sociedad de Responsabilidad Limitada - SRL

MASCABO'S describe una pequeña industria cuya razón de ser es la comercialización de azúcar mascabo dentro del país.

Se optará por formar una Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL) ya que el proyecto en cuestión es compatible con las características que brinda la sociedad.

Naturaleza y constitución

Una de las razones por las cuales se ha optado formar MASCABO'S S.R.L a fin de emprender la actividad comercial, es que dicha sociedad permitirá a las socias unir capitales. Si bien se ha preestablecido en un principio que la sociedad estará conformada por dos socios fundadores de identidad conocida y nacionalidad argentina, se permitirá en un futuro la integración de un mayor número de socios no mayor a 5.

Otra de las razones es que este tipo de sociedad limita el capital aportado y, por ende, si surgiese un acontecimiento de carácter legal, el patrimonio individual de los miembros no se verá afectado ni tampoco los miembros deberán responder personalmente por ello.

Finalmente, este tipo de sociedad permite que las cuotas adquiridas por medio del emprendimiento perduren y sean transferidas a los respectivos herederos, en el caso en que ocurra algún tipo de acontecimiento que afecte a los socios.

Por ley la duración de la SRL es limitada en el tiempo. Por lo tanto, el contrato se llevará a cabo dentro de un plazo de duración, a cuyo vencimiento la SRL será prorrogada o disuelta. Es práctica generalizada fijar el plazo de duración de la SRL en 99 años.

Del capital y de las cuotas sociales

La SRL se formará con un capital en pesos que abarca la inversión inicial, la cual está conformada por el capital de trabajo y los activos fijos. Inicialmente existirán 50 cuotas, cada una con un valor nominal por cuota en pesos.

Por ley el pago de las cuotas se hará en 2 pagos: el primero, por el 25% del precio de compra, se paga al formarse la sociedad; y el segundo o los demás, por el 75% restante, se paga dentro de los 2 años siguientes.

Constitución de la SRL

La SRL será inscripta en el Registro Público – Fiscalía de Estado Gobierno de Tucumán antes de comenzar su actividad. La sociedad se constituye a través de un instrumento constitutivo privado, las firmas deben estar certificadas junto con un sellado de rentas o una resolución que establezca que la sociedad está siendo inscripta bajo matrícula.

Después de la inscripción la SRL puede operar en todo el país y en el exterior.

Parte de la documentación incluye:

1. Nota de Personas Jurídicas.
2. Formulario de constitución.
3. Formulario de Reserva de denominación social.
4. Formulario 185 (RNS) de la AFIP.
5. Contrato Social de la empresa.
6. Actas 001 y 002.
7. Certificación de Firmas por escribano público.
8. Edicto.
9. Formulario 420/J de AFIP.
10. Formulario 460/f de AFIP.
11. Constancia de Inscripción de la Sociedad.
12. Declaraciones Juradas de lo No Inhibido.
13. Declaraciones Juradas del Aporte de cada socio.
14. Declaración Jurada sobre la condición de Persona Expuesta Políticamente.
15. Formulario ATM.

Costo de la Constitución Legal

En base a lo expresado anteriormente, a continuación, se detallan los costos referidos a la Constitución legal de la empresa:

Inscripción, Formularios, Legalización de dictamen requerido	\$12000
Habilitación de establecimientos elaboradores de alimentos e Inscripción en Registro Nacional de establecimientos (RNE)	\$4640
Tasa de Inspección General de Justicia (IGJ)	\$2952
Sellados	\$6000
Honorarios de Escribano publico	\$20000
Total	\$45640

Tabla 58: Costo de Constitución Legal



Estudio Ambiental

1. Legislación ambiental aplicable

Nacional

Leyes

Ley N.º 19.587 - Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo.

Ley N.º 24.557 - Ley de riesgos del trabajo.

Ley N.º 25.675 - Ley general del ambiente.

Ley N.º 23.724 - Apruébese el convenio de Viena para protección de la capa de ozono.

Decretos

Decreto 658/96 – Listado de Enfermedades Profesionales. Previsto en el artículo 6º, inciso 2, de la Ley N.º 24.557.

Decreto 351/79 - Calderas – Dispositivos de Seguridad.

Decreto 481/2000 - Reducción De Gases Con Efecto Invernadero.

Resolución

Resolución 250/1994 - Clasificación de las distintas categorías cuánticas de generadores de residuos peligrosos líquidos, gaseosos y mixtos.

Resolución 61/1999 - Aceptación de los resultados sobre control de la emisión de gases contaminantes, ruidos y radiaciones parásitas provenientes de automotores.

Resolución 295/2003 - Apruébanse especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones.

Provincial

Leyes

Ley N.º 5.409: Ejercicio de las Profesiones de Ingeniero Agrónomo y Zootecnista.

Ley N.º 5.192: Cachaza: Prohíbe su descarga en ríos, lagos, arroyos, canales y acequias de la provincia.

Ley N.º 6.253: Normas Generales y Metodología de Aplicación para la Defensa, Conservación y Mejoramiento del Ambiente.

Ley N.º 7.460: Establece que los ingenios azucareros de la Provincia deberán instalar dispositivos que prevengan la contaminación atmosférica.

Ley N.º 7.393: Adhiere la Provincia de Tucumán a la Ley Nacional N.º 25.675.

Ley N.º 7.187: Compra o contratación de Insumos de Fabricación o Producción con materiales reciclados: Implementa el régimen de prioridad en el ámbito de la Administración Pública Provincial.

Ley N.º 7.165: Registro de Actividades Contaminantes.



Ley N.º 7.869: Dispone la vigencia de las Normas Argentinas para Construcciones Sismorresistentes, para toda construcción pública y privada.

Decretos

Decreto 918: Reglamenta a la Ley N.º 5192 (Residuos de la Industria Azucarera/Ingenios - Cachaza).

Decreto 1955: Reglamenta la Ley N.º 6253 (Normas y Conservación del Medio Ambiente). Aprueba el Reglamento de infracciones a la Ley.

Decreto 1610: Reglamenta Ley N.º 7460 (Instalación en los ingenios azucareros de dispositivos que prevengan la contaminación atmosférica).

Decreto 688: Ratifica el Acuerdo Marco para la implementación de la Producción Limpia en la Provincia de Tucumán.

2. Principales organismos involucrados

SENASA - Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria

Organismo descentralizado, dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 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.

También es de su competencia el control del tráfico federal y de las importaciones y exportaciones de los productos, subproductos y derivados de origen animal y vegetal, productos agroalimentarios, fármaco-veterinarios y agroquímicos, fertilizantes y enmiendas.

En síntesis, el SENASA es responsable de planificar, organizar y ejecutar programas y planes específicos que reglamentan la producción, orientándola hacia la obtención de alimentos inocuos para el consumo humano y animal.

SEMA - Secretaría de Medio Ambiente de Tucumán

Organismo que depende jerárquicamente del Ministerio de Desarrollo Productivo del Gobierno de Tucumán. Está conformada por dos subsecretarías y cinco direcciones especializadas. Sus acciones están orientadas a la gestión de políticas y proyectos tendientes a la preservación y protección ambiental de la provincia. Su objetivo es lograr un entorno saludable, promoviendo estrategias para obtener un equilibrio entre el desarrollo humano y un ambiente sano.

EDET - Empresa de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica de Tucumán

Se centran en brindar soluciones sustentables sin comprometer al medio ambiente, apoyándose en la tecnología y en la innovación. Invierten más de 700 millones de pesos al año, realizando obras, han empleado sus redes de distribución a 15.600 kilómetros con una potencia instalada de 1.348 MVA, distribuidas en 8.600 subestaciones transformadoras.

Apoyan la generación de energía con fuentes de origen renovables, la cual es posible de producirla en el lugar de consumo, sin desconectarse de la red de distribución.

Cuentan con 23 sucursales u oficinas comerciales, agrupadas en 5 administraciones distribuidas en distintas áreas geográficas de trabajo, con cabeceras en las ciudades de San Miguel de Tucumán, Banda Río Salí, Monteros, Tafí Viejo y Concepción.

GASNOR

Gasnor S.A. es una de las nueve empresas de distribución de gas natural en la República Argentina, que surgieron con la privatización de la Empresa de Gas del Estado. Presta servicios desde el 28 de Diciembre de 1.992, en el Noroeste Argentino y su área licenciada comprende las provincias de Tucumán, Salta, Jujuy y Santiago del Estero.

Distribuye Gas Natural a más de 500.000 clientes residenciales, comerciales, industriales y generadores de electricidad. Por lo que, da servicio aproximadamente a 2.000.000 personas. Cuenta con 13 Oficinas Comerciales, 7 Delegaciones y 4 Terminales de Servicio al Cliente.

Sociedad Aguas del Tucumán - SAT

Empresa concesionaria de servicios públicos de agua potable y saneamiento. Conformada desde 2004, a partir de la Ley 19.550 y sus modificaciones, el Decreto N.º 3330/01 ratificado por Ley 7.157, sus modificaciones y estatutos.

Su composición comprende el Estado Provincial con el 90% del capital social, mientras que el 10% restante es de los trabajadores.

SAT tiene por objeto la explotación y administración del servicio de agua potable y desagües cloacales en el ámbito de San Miguel de Tucumán y en la mayoría de los departamentos de la provincia. Esto incluye la captación, potabilización, almacenamiento, conducción, transporte, distribución y comercialización de agua potable y el tratamiento de los efluentes.

Superintendencia de Riesgos del Trabajo – SRT

Organismo encargado de promover ambientes laborales sanos y seguros y controlar que las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART) otorguen las prestaciones médico-asistenciales y dinerarias en caso de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART) – Provincia

Empresas privadas contratadas por los empleadores para asesorarlos en las medidas de prevención y para reparar los daños en casos de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales. Están autorizadas para funcionar por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo y por la Superintendencia de Seguros de la Nación, Organismos que verifican el cumplimiento de los requisitos de solvencia financiera y capacidad de gestión.

Provincia ART es una aseguradora de riesgos del trabajo del Grupo Provincia, con más de 30 sucursales distribuidas en el territorio nacional brindando prestaciones a más de 2,3 millones de personas y a más de 100 mil empresas y organismos.

Trabajan protegiendo la salud y cuidando el bienestar laboral, construyendo conciencia sobre la prevención de los riesgos, evitando accidentes laborales y enfermedades profesionales, acompañando la óptima recuperación de las personas y garantizando que reciban la asistencia necesaria.

3. Breve inventario ambiental

Población afectada

Como se estableció anteriormente, la ubicación de la planta en estudio será en el *Parque Industrial Kanamico*, sobre Ruta Provincial N.º 301, en la ciudad San Isidro de Lules.

Lules se encuentra a 20 km de San Miguel de Tucumán, con quien se comunica a través de la Ruta Provincial N.º 301 y de la Ruta Nacional N.º 38 (Autopista) hasta el empalme con Ruta Provincial N.º 321. Posee una superficie de 540 km² y, según el último censo realizado en 2010, la población es de 68.474 habitantes.

La agricultura y un creciente sector industrial constituyen la base de su economía. En la ciudad de Lules y sus alrededores se levantan empresas textiles, de producción de alimentos (Arcor) y de papel (Papel Tucumán).

Algunos de los principales atractivos turísticos de la provincia de Tucumán se encuentran localizados en el territorio de este departamento: por ejemplo, Villa Nougés y La Quebrada de Lules. Así mismo también se destacan las Ruinas de la Iglesia y Convento de San José de Lules, que datan del siglo XVII y que fueron declaradas Monumento Histórico Nacional en 1.944.



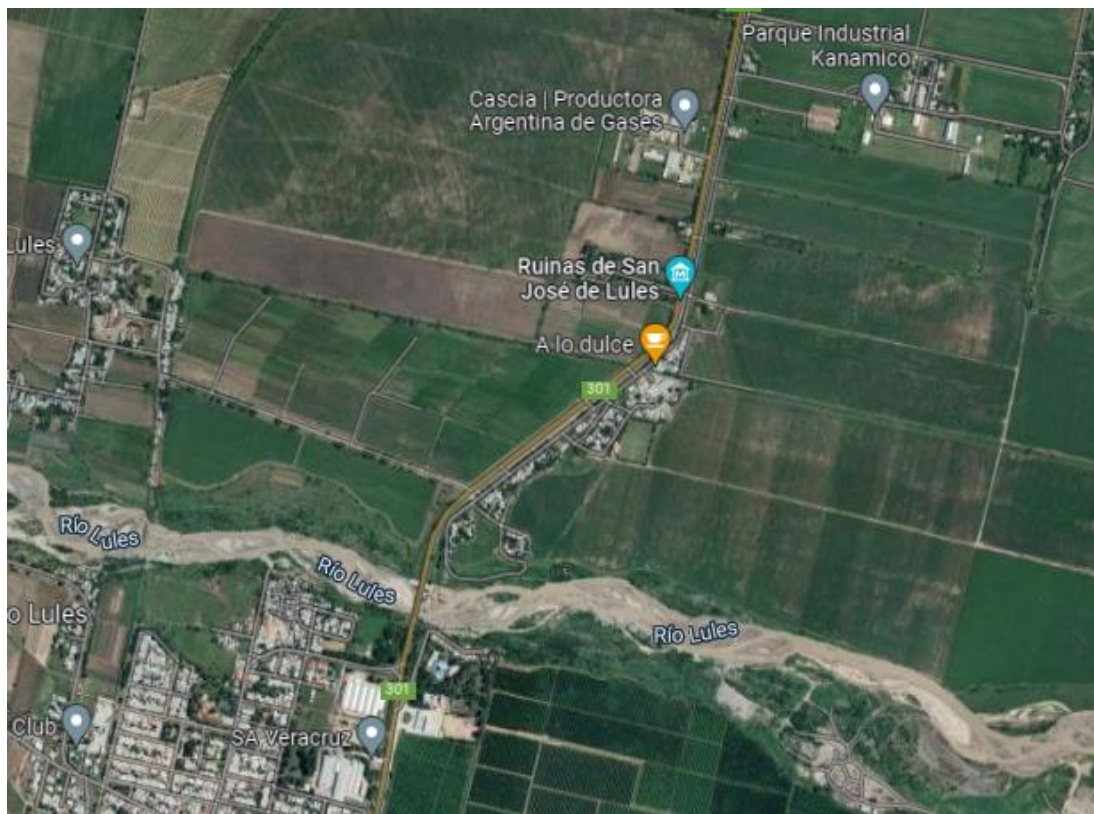


Ilustración 48: Ubicación de la Planta
Fuente: Google Maps

Como se observa en las imágenes, la planta se encontrará situada dentro de un parque industrial, por lo que está alejada de la Ciudad y el Río Lules, lo que es favorable para minimizar los posibles impactos sobre la salud de la población. Sin embargo, dicha planta se ubica a 650 metros de una productora de gases llamada Cascia, considerada para fines del proyecto como factor de riesgo debido a su probabilidad de riesgos tanto explosivos, que derivarían en reacciones en cadena producto de los equipos de trabajo y materias combustible utilizadas en la planta, como también en la salud del personal propio de las emisiones gaseosas.

Kanamico al encontrarse prácticamente sobre una ruta nacional y alejada ciertamente de barrios y ciudades, permite que el tránsito de camiones no interrumpa el tráfico habitual de la población. Además, se encuentra a tan solo 8 minutos del centro de Lules y a 15 de la ciudad de Tucumán, de manera tal que permite a los trabajadores llegar en tiempo y forma a sus labores.

Características de la zona - Uso del suelo

Con un 45% de relieve montañoso y el otro 55% de llanura, dedicado principalmente a la agricultura y a la ganadería, la provincia de Tucumán posee una amplia variabilidad fisiográfica, climática y edáfica. Esa variabilidad se expresa en las características de sus suelos y en las diversas condiciones de riesgo en las que se encuentran según el uso y la circunstancia ambiental por las que atraviesan. Así se identifican tres problemas: Erosión hídrica, Extracción abusiva de nutrientes y Excesos hídricos.

Uno de los suelos que caracteriza a Lules es el Pedemonte. La región pedemontana es el área de transición entre las montañas y la llanura, se conoce por ser el asiento de prácticamente toda la producción citrícola de la provincia y de aproximadamente un 20% de la producción de caña de azúcar.



Ilustración 49: Ubicación del Pedemonte

Fuente: Universidad Nacional de Tucumán - Facultad de Agronomía y Zootecnia

La región se caracteriza por tener suelos entre fuerte y ligeramente ácidos, de baja capacidad de retención de agua que propician el escurrimiento superficial del agua que les llega por las lluvias o el riego. Por sus características fisiográficas y climáticas el riesgo principal en el pedemonte es la pérdida de suelo por **erosión hídrica**.

Particularmente, el riesgo de erosión por acción del agua es máximo en periodos de lluvias torrenciales en donde el suelo se encuentra saturado de agua, con escasa cubierta vegetal y aumenta el movimiento del agua por la superficie del suelo.

La erosión hídrica constituye uno de los principales procesos de degradación de los suelos y una de las causas de la disminución de la productividad. En la provincia de Tucumán, se

estima una superficie de 75.000 ha con erosión moderada y 35.000 con erosión severa para las regiones del Pedemonte y la Llanura Chacopampeana.

Otras causas de degradación de suelos tucumanos incluyen los años de producción ininterrumpida de un mismo cultivo (caso típico de la caña de azúcar), la fuerte expansión de los cultivos de granos y la ganadería, la mayor extracción de nutrientes por parte de cultivos de alto rendimiento, el uso inadecuado del suelo por laboreo excesivo, etc.

En la siguiente imagen se pueden observar las áreas de tierra productiva y las áreas degradadas en la provincia de Tucumán. Particularmente el parque Industrial Kanamico se encuentra en la mitad de ambas áreas.

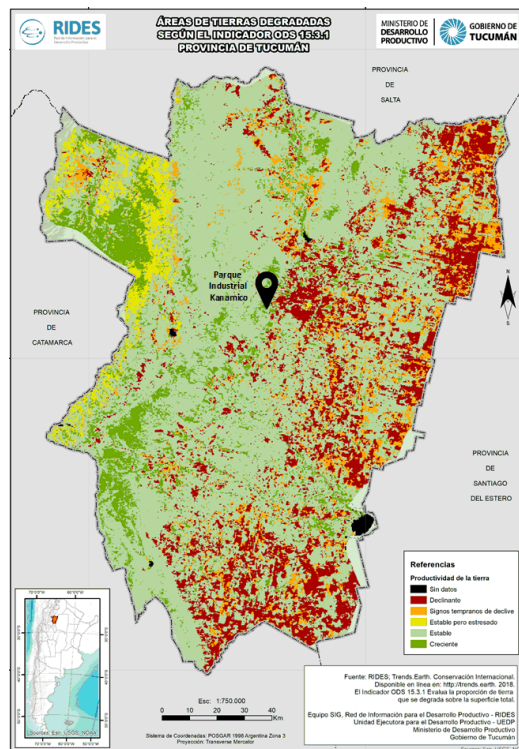


Ilustración 50: Áreas de tierras degradadas
Fuente: RIDES

La degradación tiene efectos adversos y desfavorables para la vida en la tierra y, especialmente, para la comunidad humana. Sus principales manifestaciones se relacionan con escasas de agua, inseguridad alimentaria y nutricional, efecto directo y rápido en el cambio climático, aumento de la pobreza e inseguridad social, migraciones, reducción de los servicios ecosistémicos, entre otras.

El efecto mas destacado que generaría para el proyecto en cuestión se refiere a la baja disponibilidad y los elevados costos de materia prima.

Etapas del proyecto

Etapas preliminar

Esta etapa incluye todas aquellas acciones necesarias para la edificación de la planta productiva, abarcando desde la nivelación de terreno hasta la adquisición de los equipos. Cada una de estas acciones, si bien tienen un fin beneficioso y productivo en cuanto a lo

económico, en su desarrollo generan efectos no deseados para los aspectos humanos y medioambientales.

- Limpieza de terreno:
 - Nivelación y pavimentación de suelos.
 - Ruidos y vibraciones.
- Construcción:
 - Ruido y Vibraciones.
 - Generación de polvo.
 - Transporte.
 - Excavaciones.
 - Edificación.
- Fin de obra:
 - Limpieza de superficie.
 - Alteración de servicios públicos.
- Adquisición de equipos y contratación de personal:
 - Ingreso.
 - Transporte.

Funcionamiento

Esta instancia se identifica en el abordaje de cada una de las etapas que forman parte del proceso productivo.

Para un mayor entendimiento del estudio, a continuación, se identifican un conjunto de acciones características del proceso productivo.

- Transporte de la materia prima por medio de proveedores.
- Uso de maquinaria.
- Ruido y vibraciones.
- Emisión de polvos.
- Emisión de olores.
- Emisión de calor.
- Consumo de agua.
- Transporte dentro de la planta.
- Emisión de gases.
- Venta de productos.
- Limpieza.

Inversión futura

Esta instancia hace referencia al incremento de la capacidad productiva de la planta, lo cual incluye: compra de mayor cantidad de materia prima, adquisición de nuevos equipos con mayor capacidad y la búsqueda de nuevos proveedores y clientes.

- Adquisición de equipos y contratación de personal:
 - Ingresos monetarios.
 - Transporte.
- Ampliación de relaciones comerciales:
 - Ingresos monetarios.

- Transporte.
- Generación de residuos.

Consumo de Combustible

Se recuerda que para el proyecto se utilizan los siguientes tipos de combustibles: gas licuado de petróleo (GLP), nafta y gas natural.

El combustible de mayor impacto y necesidad es el gas natural, el cual proviene de la red de servicios de gas provincial. El consumo mensual del mismo en planta es de 88.563,01 m³, con un consumo promedio diario de 3.406 m³. Según ENARGAS, esto posiciona al proyecto como una Industria pequeña.

Debido a que la actividad productiva no es continua durante todo el año, los niveles de consumo de combustible se minimizarán cuando la zafra culmine. Es decir que en el caso del consumo de gas se observará una tarifa mayor (pequeña industria) entre los meses de Mayo a Noviembre inclusive, mientras que los meses restantes en el que la planta productiva entra en receso y el mayor movimiento laboral se da en el sector administrativo el consumo será mínimo (comercial).

Consumo y origen de agua

La industria azucarera utiliza grandes cantidades de agua, particularmente en el lavado de la caña, la condensación de vapor, el suministro de agua a las calderas, disolución de soluciones del proceso, lavado de los equipos y el acondicionamiento de la instalación propiamente dicha.

Como se estableció en el capítulo correspondiente, el consumo de agua mensual de la planta es de 1.915 m³ y será suministrada por los servicios proporcionados por el Parque Industrial de Kanamico.

Consumo de Energía

El consumo mensual de energía eléctrica es de 397,6 MW, calificando al proyecto dentro de los Grandes Usuarios del Distribuidor (GUDI).

Frente a este dato la planta productiva deberá contar con un transformador, debido a que es imposible recibir dicha cantidad de energía directamente del servicio eléctrico provincial.

Insumos

Cal

Sustancia química empleada en los ingenios azucareros como coagulante de las impurezas. Según su presentación se le denomina cal viva, cal apagada o lechada de cal cuando se le agrega agua. Su función es alcalinizar el jugo, y coagular las impurezas que se encuentran en el mismo mediante reacciones químicas. La forma química empleada en los ingenios es en Hidróxido de Calcio (Ca (OH)₂).

Para el proceso productivo en cuestión se hará uso de un tipo de cal especial para ingenios azucareros. Específicamente se utilizará Cal hidratada Horcalsa, un producto que cuenta con normas y certificaciones internacionales como Kosher, NSF y CODEX Alimentario.

Su fórmula ofrece bajos contenidos de carbonatos y óxidos no hidratados, y además devuelve los siguientes beneficios en el proceso productivo:

- Maximiza la eliminación de azúcares, fosfatos y silicatos.
- Maximiza la eliminación de coloides por precipitación, floculación y coagulación.
- Mantiene los jugos con baja turbidez.
- Minimiza la formación de color.
- Mantiene el PH adecuado para evitar la inversión de la sacarosa y la descomposición de los azúcares reductores.
- Mantiene disponible el mayor contenido de óxido de calcio.
- Permite menor dosificación y mayor rendimiento de aplicación de lechada o sacarato de calcio.
- Reduce los problemas de incrustaciones en los equipos.

Su presentación es en sacos de 25 kg:



Ilustración 51: Cal Hidratada
Fuente: Internet

Identificación de los Peligros

Este producto no cumple los criterios para clasificarse dentro de las clases de peligro según la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

Primeros Auxilios

- Medidas generales: Evitar la exposición al producto, tomando las medidas de protección adecuadas. Consultar al médico, llevando la ficha de seguridad.
- Inhalación: Trasladar a la víctima a una zona con aire limpio. Si no respira, suministrarle respiración artificial.
- Contacto con la piel: Lavar la zona inmediatamente después del contacto con abundante agua durante al menos 15 minutos. Retirar la ropa contaminada y lavarla antes de reusar.
- Contacto con los ojos: Enjuagar inmediatamente los ojos con agua durante al menos 15 minutos y mantener abiertos los párpados para garantizar que se aclara todo el ojo y los tejidos del párpado. Enjuagar los ojos en cuestión de segundos es esencial para lograr la máxima eficacia. Si tiene lentes de contacto, retirarlas después de los primeros 5 minutos y luego continuar enjuagando los ojos.

- Ingestión: No inducir el vómito. Enjuagar la boca con agua. Si el vómito ocurre espontáneamente, colocar a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración

Medidas de Lucha Contra Incendios

- Medios de extinción: Utilizar polvo químico seco, espuma, arena o CO₂. Utilizar el producto acorde a los materiales de los alrededores. No usar chorros de agua directos.
- Productos de combustión: al ser no inflamable, el líquido no encenderá fácilmente. Después de la evaporación del producto, el residuo puede quemar.
- *En caso de incendio puede desprender humos y gases irritantes y/o tóxicos, como monóxido de carbono y otras sustancias derivadas de la combustión incompleta

Medidas en Caso de Vertido Accidental

- Precauciones personales: Evitar fuentes de ignición. Evacuar al personal hacia un área ventilada.
- Precauciones para la protección del medio ambiente: Contener el líquido con un dique o barrera. Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas no controladas.
- Métodos y material de contención y de limpieza: Contener y recuperar el líquido cuando sea posible. Recoger el remanente utilizando arena, vermiculita, tierra o material absorbente inerte y limpiar o lavar completamente la zona contaminada. Disponer el agua y el residuo recogido en envases señalizados para su eliminación como residuo químico.

Manipulación y Almacenamiento

- Manipulación: Prohibido comer, beber o fumar durante su manipulación. Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse después de manejar este producto
- Almacenamiento: Almacenar en un área limpia, seca y bien ventilada. Proteger del sol. Mantener los envases/embalajes cerrados. Mantener únicamente en el material suministrado por el fabricante. Productos incompatibles: Sustancias oxidantes.

Controles de exposición

- Controles técnicos apropiados: Mantener ventilado el lugar de trabajo ya sea con ventilación normal o con campanas locales. En áreas bajas o confinadas debe proveerse ventilación mecánica. Disponer de duchas y estaciones lavaojos.
- Equipos de protección personal (EPP):
 - Protección de los ojos y la cara: Se deben usar gafas de seguridad, a prueba de salpicaduras de productos químicos (que cumplan con la EN 166).
 - Protección de la piel: Al manipular este producto se deben usar guantes protectores impermeables de PVC, nitrilo o butilo (que cumplan con las normas IRAM 3607-3608-3609 y EN 374), ropa de trabajo y zapatos de seguridad resistentes a productos químicos.
 - Protección respiratoria: En los casos necesarios, utilizar protección respiratoria apropiada. Debe prestarse especial atención a los niveles de oxígeno presentes en el aire. Si ocurren grandes liberaciones, utilizar equipo de respiración autónomo (SCBA).

Floculantes

Se refiere a sustancias poliméricas de elevado peso molecular cuyos componentes principales son las poliacrilamidas. Estimulan el proceso sedimentación al decantar y precipitar las impurezas del jugo encalado caliente y producir un jugo clarificado.

Para el proceso productivo utilizado se empleará el floculante ZUKERFLOC-440. Este producto es a base de resina de poliacrilamida modificada (tipo aniónica) diseñada de forma específica para procesos de clarificación con jugos de caña, ya sean cañas deterioradas, rezagadas y/o con alto contenido de tierra. El diseño de la formulación permite obtener un jugo clarificado dentro de los parámetros establecidos por el Ingenio. El agente floculante mejora la claridad de los jugos debido a la alta densidad de carga que contiene, con lo cual atrapa sólidos contenidos en el jugo que otro tipo de floculante no lo hace, en virtud de las características especiales que llegan a contener los sólidos en el jugo.

Cumple con las siguientes normas: KOSHER PAREVE No. JMXC-1; REGISTRO FDA. 21CFR173.5 de la Secretaria de Salud (acuerdo por el que se determinan las sustancias permitidas como aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios); ISO-9001-2015 y Codex Alimentarius.

Por su origen, el producto se garantiza totalmente libre de metales pesados y elementos alérgenos. Su presentación es en sacos de 25 kg.

Identificación de los Peligros

Este producto no cumple los criterios para clasificarse dentro de las clases de peligro según la Resolución 801/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo. El producto no contiene sustancias (en concentraciones a tener en cuenta) clasificadas como peligrosas para la salud.

Primeros Auxilios

- Contacto con la piel: Puede ocasionar una ligera irritación en la piel. Eliminar con jabón y mucha agua. Ropa contaminada debe lavarse antes de su reutilización.
- Contacto con los ojos: Tras una repetida o prolongada exposición puede ocasionar cierta irritación ocular que debería desaparecer al separarse del producto. Enjuagar inmediatamente y durante un mínimo de 15 minutos con abundante agua.
- Inhalación: Puede irritar el sistema respiratorio que debería desaparecer al trasladarse al aire libre.
- Ingestión: No provocar vómitos. No introducir nada en la boca en caso de inconsciencia o convulsiones. Si hay buena respiración y pulso, situar en posición de reposo y obtener atención médica. Si está consciente, enjuagar la boca con agua, inmediatamente dar a beber 600 ml de agua y repetir la acción en proporciones de 200 ml cada 10 minutos.

Medidas de Lucha Contra Incendios

- Medios de extinción adecuados: espuma, polvo seco, dióxido de carbono (CO₂), preferentemente agua pulverizada/neblina.
- Productos de combustión: óxidos de carbono.
- * Si bien no se inflama fácilmente, como la mayoría de polvos orgánicos puede formar con el aire nubes de polvo inflamables.

Medidas en Caso de Vertido Accidental

- Precauciones personales: Este tipo de producto tiene tendencia a formar polvo si es manipulado de forma incorrecta, por lo que se recomienda evitar la generación del mismo y mantener alejado de focos de ignición. Muy resbaladizo cuando está mojado. Utilizar EPP.

- Precauciones para la protección del medio ambiente: No verter en aguas superficiales, sistema sanitario o alcantarillas.
- Métodos y material de contención y de limpieza: Barrer, recoger y depositar en contenedor adecuado para proceder a su eliminación. Los residuos o pequeños derrames deberán limpiarse con abundante agua. Este tipo de derrame debería recogerse con tierra o arena, asegurándose de que no queden restos, y ser eliminado según legislación local.

Manipulación y Almacenamiento

- Manipulación: Evitar la formación de polvo y fuentes de ignición. Asegurar buena ventilación y extracción localizada. No comer, beber, ni fumar en el lugar de trabajo. Sacarse inmediatamente la ropa contaminada y lavar antes de reutilizar. Lavar las manos inmediatamente después de manipular el producto y antes de los descansos.
- Almacenamiento: Proteger de la lluvia y condiciones de humedad. Mantener en sitio seco y fresco. Evitar temperaturas superiores al punto de congelación del agua e inferiores a 50 °C. Evite la estiba de más de cinco hileras de sacos, para protegerlos de alguna probable rotura y/o fuga.

Controles de exposición

- Controles técnicos apropiados: Mantener ventilado el lugar de trabajo. Disponer de duchas y estaciones lavajos. Debido a su naturaleza resbaladiza, el producto derramado en estado húmedo o en solución acuosa, genera riesgo.
- Equipos de protección personal (EPP):
 - o Protección de ojos: gafas protectoras.
 - o Protección de la piel: guantes protectores de PVC, goma u otro material plástico, ropa de trabajo de poco peso, zapatos de seguridad resistentes a productos químicos.
 - o Protección respiratoria: máscara (149 FFP2S, tipo A-P2E).

Otros insumos

- Bolsas doypack.
- Cajas de cartón.
- Plásticos termocontraíble.
- Insumo de oficina: lapiceras, papeles, computadoras, impresoras, calculadoras, cinta adhesiva, etc.

Residuos y Contaminantes

Efluentes solidos

Bagazo

Es el residuo o remanente de los tallos de la caña una vez extraído el jugo en la etapa de molienda. Es considerado un residuo renovable y sostenible debido a sus innumerables propiedades que le da la particularidad de ser reutilizado.

El bagazo está constituido por agua (46-52% humedad), sólidos particulados (40-46%) y cantidades más pequeñas de sólidos solubles (6-8%). Los sólidos particulados están formados por dos tipos de estructuras: fibras y medula o meollo.

La parte fibrosa es la que le permite al bagazo ser *materia prima* para la fabricación de papel y la producción de aglomerados, y *combustible natural* (biomasa) para calderas en su producción de energía para ingenios. Mientras que el contenido de médula tiene efectos negativos al momento de almacenar la materia prima ya que a mayor contenido de médula, más rápido y menos controlado es el proceso de fermentación del bagazo. Por esta razón es muy importante asegurar las condiciones de las propiedades del bagazo para su futura conversión.

En cuanto a los efectos negativos sobre las personas, según el Listado de enfermedades profesionales otorgado por la Ley Nacional N.º 24.557 se considera al polvo de bagazo como sustancia de origen vegetal cuya inhalación genera problemas respiratorios y con ello afecciones pulmonares:

AGENTE: SUSTANCIAS SENSIBILIZANTES DEL PULMON

Sustancias de origen animal: Proteínas animales en aerosol, crianza y manipulación de animales, incluyendo la cría de artrópodos y sus larvas. Preparación y manipulación de pieles, pelos, fieltros naturales y plumas. Afinamiento de quesos.

Sustancias de origen vegetal: Molienda, acondicionamiento y empleo de harinas de cereales (trigo, avena, cebada), incluyendo la preparación de masas en la industria panificadora. Manipulación del café verde. Inhalación de polvo de bagazo. Inhalación de polvo de madera en aserraderos o en mueblería y otros usos de la madera.

Microorganismos: Inhalación de partículas microbianas o micelas en laboratorios bacteriológicos o en la bioindustria. Inhalación de esporas de hongos del heno en la agricultura.

Sustancias químicas industriales: Anhídridos, ftálico, trimelíticos, tetracloroftálico, hímico y hexahidrotálico.

Ilustración 52: Sustancias sensibilizantes del pulmón
Fuente: Listado de enfermedades profesionales

Bagacillo

Este efluente es obtenido en la primera separación de sólidos a la que se sometido el guarapo.

Si bien es considerado como un residuo para el proceso productivo, según fuentes de investigación cuando se mezcla con urea se emplea como alimento de animal ganadero.

No se considera un efluente con carácter perjudicial para la salud ni el medio ambiente.

Cachaza

Este efluente es obtenido en la etapa de Clarificación, específicamente luego de que ocurre la sedimentación y los restos de lodos son enviados hacia un filtro rotatorio. Dicho residuo se obtiene en forma de torta cuya consistencia es firme y libre de humedad, lo que proporciona facilidad a la hora de manejar, transportar y descargar.

La cachaza es considerada producto estabilizador (abono) de suelos pobres en materia orgánica al ser un compuesto rico en materia orgánica y nutrientes como fósforo, nitrógeno, calcio, magnesio, zinc, sodio y potasio en menor medida. Entre sus propiedades se encuentra el aporte en la estructura superficial del suelo, aumento de su infiltración y la capacidad de almacenaje de agua en aquellos suelos de baja capacidad productiva.

Se estima que con 30 toneladas por hectárea de este efluente se pueden cubrir las necesidades de Nitrógeno del cultivo y obtener rendimientos culturales similares a los logrados con la aplicación de fertilizantes minerales.

Para el proceso productivo en cuestión se ha estimado un volumen de 2.500 kg/h de Bagazo, 250 kg/h de Bagacillo y 25 kg/h de torta de cachaza. Como se ha hecho mención, estos subproductos serán almacenados en el mismo sector y a través de los mismos medios, con su respectiva contención y separación.

Residuos urbanos

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son análogos a los denominados domiciliarios y pueden ser de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.

Los residuos detectados para el proyecto tienen origen industrial y radican en la actividad propia del personal en su estadía en la planta.

La recolección de los mismos dentro de la ciudad de Lules, según el área en el que está ubicada la Planta Industrial, es de Lunes a Viernes en turno de mañana:

Áreas Suburbanas

Zona Sur		Zona Norte	
Horario.	Lugar	Horario.	Lugar
07:00 hs	La Iuleña, Yerba Huasi, Tuyango, Las Tipas.	07:10 hs	Ingenio Lules.
07:30 hs	Bº Chabela, Cevilar chico.	07:40 hs	Colonia II.
08:00 hs	San Roque, 170 Viviendas, San Ramón.	08:00 hs	Colonia III.
08:40 hs	San Rafael.	08:20 hs	Bº EI Obrador.
09:00 hs	Asentamiento Mercedes.	08:30 hs	Bº Lotear, 26 Viviendas.
		09:10 hs	La Bolsa.
		09:30 hs	Cevilar chico.

Ilustración 53: Recolección de Residuos
 Fuente: Municipalidad de Lules

Efluentes líquidos

Se recuerda la definición de *agua contaminada* como aquella cuya composición ha sido alterada, de modo que no reúne las condiciones necesarias para el uso al que se la hubiera destinado en su estado natural.

Para el proyecto en cuestión, se entiende como efluente líquido a toda agua contaminada generada en la actividad propia del proceso productivo y en la limpieza de la planta y sus respectivos equipos. A continuación, se identifican las etapas en las que se genera agua residual:

1. **Preparación de caña:** instancia donde la caña de azúcar recibe lavado en su paso por la mesa de alimentación. Se estima un consumo de 20 litros por minuto, lo que devuelve un gasto diario de 9.600 litros. El efluente como resultado posee tierra y todo tipo de residuo que pueda tener la caña.
2. **Evaporación:** instancia donde se elimina agua en forma de vapor del producto, la cual luego será condensada y eliminada como desecho al presentar contenidos de azúcar. En esta etapa se eliminan 1.635 litros por hora, que resultan en 13.000 litros por día.

3. Cristalización: para alcanzar la concentración deseada del producto, durante esta etapa se emiten 65 litros por hora de producto condensado. Esto resulta en 520 litros por día.
4. Limpieza: incluye el lavado de pisos, lavado de materiales de laboratorio, limpieza de equipos industriales (evaporador), etc. Las incrustaciones en las tuberías de los evaporadores y de otras superficies de calefacción son eliminadas limpiando con una solución de aproximadamente un 5% de soda caustica seguido de una solución de ácido clorhídrico del 2 al 5%.

La instalación contará con un sistema de canaletas de desagües que permitirá captar dichos efluentes, el cual estará ubicado estratégicamente en los sectores donde se ubica la mesa de alimentación y los equipos evaporador y cristalizador.

Debido a que los efluentes obtenidos poseen distinto grado de contaminación, el sistema estará diseñado de tal manera que el depósito de cada uno sea en piletas diferentes. De esta forma se evitan riesgos de contaminación cruzada por el contacto de los efluentes con el proceso productivo, y a su vez se los separa de acuerdo con el contenido biológico de las aguas.

Efluentes gaseosos

Transporte

Este aspecto incluye el transporte de la materia prima por medio de proveedores, debido a que el proyecto tiene su alcance en la producción de azúcar discriminando la plantación y cosecha de caña; el uso de equipos móviles dentro de la planta y la distribución del producto final.

Según investigaciones el sector transporte cumple funciones esenciales para el desarrollo económico, en tanto que propicia la movilidad de personas y de bienes, aportando el 4,4% del total nacional de valor agregado bruto de la economía argentina y aproximadamente medio millón de puestos de trabajo.

Sin embargo, la contaminación de camiones y transporte de carga en general tiene un fuerte impacto ambiental en la calidad del aire. Esto se debe principalmente al proceso de combustión y la quema de combustibles fósiles, es decir, los gases que provienen del tubo de escape de los vehículos. Esta combustión produce gases de efecto invernadero (GEI) tales como: Dióxido de carbono (CO_2), Metano (CH_4), Óxido nitroso (N_2O), Óxidos de nitrógeno (NO_x), Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO_2) y compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM).

En Argentina el sector fue responsable de la emisión de 54,2 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO_2eq) en 2014, lo que representa aproximadamente el 15% de la emisión total de GEI de ese año.

Si bien dichos GEI son la principal contaminación que afecta la calidad del aire, perjudican la salud de las personas y están involucrados en generar el calentamiento global y cambio climático, las actividades de transporte también generan otros impactos como ruido, contaminación visual, accidentes y otros efectos contaminantes.

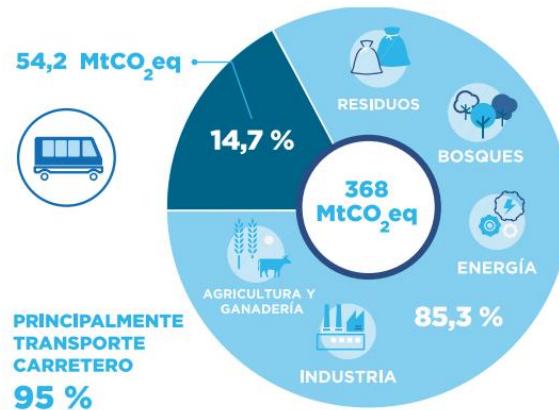


Ilustración 54: Participación del sector transporte en las emisiones totales de GEI
 Fuente: INGEI

Combustión

Este tipo de efluente se destaca en la combustión de gas natural para la generación de vapor por medio de la caldera.

Se entiende a la combustión como la reacción química rápida del oxígeno del aire con los distintos elementos que constituyen el combustible, principalmente carbono e hidrógeno. Dichas reacciones químicas liberan energía produciendo aumentos locales de temperatura, lo que origina un flujo de calor hacia el exterior.

A continuación, se describen las emisiones generadas en la combustión de gas natural en relación con otros tipos de combustibles normalmente utilizados para poder tener un contexto del nivel de contaminación que el combustible elegido genera:

- CO₂**: debido a la alta proporción de hidrógeno-carbono de sus moléculas, sus emisiones son un 40-50% menores de las del carbón y un 25-30% menores de las del fuel-oil.

EMISIÓN DE CO₂ EN LA COMBUSTIÓN

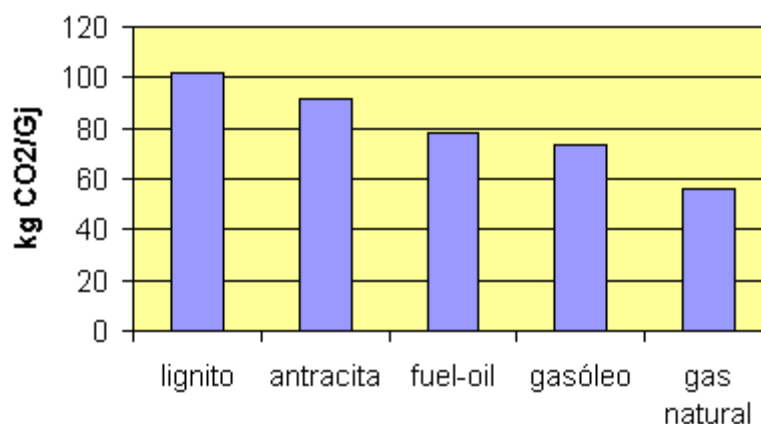


Ilustración 55: Emisión de CO₂ en la combustión
 Fuente: Gobierno de España

- NO_x**: alcanza proporciones del 95-98% de NO y del 2-5% de NO₂. La composición del gas natural genera dos veces menos emisiones de NO_x que el carbón y 2,5 veces menos que el fuel-oil.
- SO₂**: principal causante de la lluvia ácida cuyo efecto se ve mayormente en la destrucción de los bosques y la acidificación de los lagos. El gas natural tiene un contenido en azufre

inferior a las 10ppm (partes por millón) en forma de odorizante, por lo que la emisión de SO₂ en su combustión es 150 veces menor a la del gas-oil, entre 70 y 1.500 veces menor que la del carbón y 2.500 veces menor que la que emite el fuel-oil.

- **CH₄**: principal componente del gas natural. Es un causante del efecto invernadero más potente que el CO₂, aunque las moléculas de metano tienen un tiempo de vida en la atmósfera más corto que el del CO₂.
- **Partículas sólidas**: El gas natural se caracteriza por la ausencia de cualquier tipo de impurezas y residuos, lo que permite descartar cualquier emisión de partículas sólidas, hollines, humos, etc. y además permite en muchos casos el uso de los gases de combustión de forma directa o el empleo en motores de combustión interna.

Contaminación acústica

Se entiende por contaminación acústica a la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza; o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

En el proyecto de desarrollo este factor se evidencia tanto en el uso de maquinarias dentro y fuera de la planta productiva, como en la carga y descarga de materia prima, insumos, subproductos y producto final por medio del uso de vehículos y camiones dentro del recinto.

Algunos efectos de dicha exposición incluyen:

- Efectos sobre el sistema auditivo: pérdida auditiva, cambio temporario del límite de audición, sordera permanente, trauma acústico.
- Efectos sobre el sistema extra-auditivo: estrés, ansiedad, desórdenes físicos, dificultades mentales y emocionales, malas relaciones personales.
- Efectos sobre el rendimiento en el trabajo: disminución de la productividad, accidentes laborales, aumento del ausentismo, pérdida de atención o distracción.

4. Evaluación de impacto ambiental

Identificación y previsión de impactos

A continuación, se desarrolla una matriz que permitirá identificar los impactos del presente proyecto sobre el medio abiótico, biótico y socioeconómico.

Se entiende por impacto ambiental al cambio (positivo y/o negativo) que se produce en el medio físico-biológico y socioeconómico, en donde el hombre desarrolla su vida, ocasionado por un proyecto o actividad que se lleva a cabo.

Para identificar los impactos ambientales que origina el proyecto se analizaron las interacciones entre las acciones derivadas del mismo y los factores ambientales potencialmente afectados. En este análisis se utilizó una matriz de interacción (causa - efecto), en la cual se muestran las acciones del proyecto en columnas y los factores ambientales potencialmente afectados en filas.

Valoración de los impactos

A los efectos de evaluar los impactos identificados se ha utilizado el método “*Matriz de importancia cualitativa del impacto*”, modificada a los efectos del presente estudio. El objetivo

perseguido es el de valorar el efecto ambiental que produce cada acción del proyecto sobre un/os factor/es ambiental/es de acuerdo a las características que presente.

De acuerdo a lo explicado anteriormente, en el presente caso se ha medido el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, el que queda reflejado en lo que se define como la “*Importancia del Impacto Ambiental*”, definida de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

A través de un valor numérico se indica el grado de afectación de uno o varios factores ambientales como consecuencia de una o varias acciones que surgen del desarrollo de alguna de las etapas del proyecto. El signo y el valor de la Importancia del impacto surgen del análisis de los siguientes atributos:

Signo o naturaleza (±): hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones.

Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

Tabla 59: Signo

Intensidad (IN): Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Hace referencia al grado de destrucción o mejora (en caso de ser un impacto positivo) que tiene la acción.

Incidencia mínima	1
Incidencia media	2
Incidencia alta	3

Tabla 60: Intensidad

Extensión (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área en que se manifiesta el efecto).

Puntual (Lules)	1
Parcial (Tucumán)	2
Extensiva (Argentina)	3

Tabla 61: Extensión

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Largo Plazo (+5 años)	1
Mediano Plazo (1 a 5 años)	2
Inmediato (menos de 1 año)	3

Tabla 62: Momento

Persistencia (PE): tiempo en que permanece el efecto desde su aparición hasta que el factor retorne a las condiciones iniciales previas a la acción (por acción natural o mediante medidas correctoras).

Fugaz (- de 1 año)	1
Temporal (1 a 10 años)	2
Permanente (+ 10 años)	3

Tabla 63: Persistencia

Reversibilidad (RV): posibilidad de reconstrucción del factor afectado por medios naturales. Es decir, es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Corto Plazo (- 1 año)	1
Mediano Plazo (1 a 5 años)	2
Largo Plazo (+ 5 años)	3
Irreversible	4

Tabla 64: Reversibilidad

Sinergia (SI): “reforzamiento” de dos o más efectos simples. En caso de “debilitamiento” la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

No Aplica (sin sinergismo)	1
Sinérgico	2
Muy sinérgico	3

Tabla 65: Sinergia

Acumulación (AC): da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

No hay incremento	1
Hay incremento	2
Excesivo acumulativo	3

Tabla 66: Acumulación

Efecto (EF): relación causa-efecto. Es decir, es la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.

Directo	1
Indirecto	2

Tabla 67: Efecto

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

Periódico (cíclico)	1
Constante en el tiempo	2
Irregular (impredecible)	3

Tabla 68: Periodicidad

Recuperabilidad (MC): posibilidad de reconstrucción del factor ambiental, total o parcial, por medio de la intervención humana (medidas correctoras). Es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por la introducción de medidas correctoras.

Recuperable en menos de 1 año	1
Recuperable entre 1 a 5 años	2
Recuperable + 5 años	3
Irrecuperable	4

Tabla 69: Recuperabilidad

Matriz de Importancia

			ETAPA PRELIMINAR										
			Limpieza de terreno		Construcción				Fin de Obra		Adquisición de equipos y contratación de personal		
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	Nivelación y Pavimentación de suelos	Ruidos y Vibraciones	Ruidos y Vibraciones	Generación de polvo	Transporte	Excavaciones	Edificación	Limpieza de superficie	Alteración de servicios públicos	Ingreso	Transporte
MEDIO FISICO	M. INERTE	Aire	-17	-21	-20	-17	-14	-22	-22	-16			-15
		Agua								-16			
	Tierra y suelo		-27	-21	-20	-17		-27	-27	19			
		Flora	-26			-14		-24	-23				
	M BIOTICO	Fauna	-23	-18	-17		-15	-21	-19				
													-15
M. PERCEPTUAL	Paisaje intrínseco	-27					-26	-27					
	Intervisibilidad				-15			-28					
MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL	M. DE NUCLEOS HABITADOS	Infraestructuras y servicios							27				
		Servicios colectivos	-24				-18		-24	-18	-29		-22
	M. SOCIO CULTURAL	Aspectos humanos	-25	-18	-21	-21	-16		-25	16			-18
		Economía	28				19		29		26	32	28
M. ECONOMICO	Población	27				19	18	29	20		28	25	
TOTAL			-114	-78	-78	-84	-25	-102	-110	5	-3	60	-17

			ETAPA DE FUNCIONAMIENTO															
			Proceso Productivo							Venta de productos			Limpieza					
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	Transporte de Materia Prima	Uso de maquinaria	Ruido y vibraciones	Emisión de polvos	Emisión de olores	Emisión de calor	Consumo de agua	Transporte dentro de planta	Emisión de gases	Ingresos	Transporte	Generación de residuos	Uso de maquinaria	Consumo de agua	Generación de residuos	
MEDIO FISICO	M. INERTE	Aire	-28	-20	-22	-22	-19	-22			-19		-19	-18			-16	
		Agua		-27					-25					-19			-25	
	Tierra y suelo			-19										-19			-22	
		Flora				-21								-20			-20	
	M BIOTICO	Fauna	-17	-18	-18	-18								-17	-20			-20
															-22			-22
M. PERCEPTUAL	Paisaje intrínseco																	
	Intervisibilidad				-16													
MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL	M. DE NUCLEOS HABITADOS	Infraestructuras y servicios						-27		-23								
		Servicios colectivos	-24	-25					-28					-20		-19		
	M. SOCIO CULTURAL	Aspectos humanos	-20	-29	-28	-29	-25	-29			-26	-25		-22	-24	-26	-28	-25
		Economía	-29							-27		-23	27	31	-23			-25
M. ECONOMICO	Población	29	27		-24				21		27	29		24			-25	
TOTAL			-89	-92	-87	-130	-44	-78	-80	-28	-67	54	-18	-165	-21	-83	-175	

			ETAPA DE INVERSION A FUTURO					TOTAL
			Adquisición de equipos y contratación de personal		Ampliación de relaciones comerciales			
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	Ingreso	Transporte	Ingreso	Transporte	Generación de residuos	
MEDIO FISICO	M. INERTE	Aire		-19		-22	-20	-430
		Agua					-21	-161
		Tierra y suelo					-21	-201
	M BIOTICO	Flora					-21	-169
		Fauna		-20		-21	-21	-318
	M. PERCEPTUAL	Paisaje intrínseco					-20	-144
Intervisibilidad							-59	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL	M. DE NUCLEOS HABITADOS	Infraestructuras y servicios						-23
		M. SOCIO CULTURAL	Servicios colectivos		-26		-26	
	Aspectos humanos			-25		-28	-25	-542
	M. ECONOMICO		Economía	30	28	31	25	-25
		Población	25	25	29	25		403
TOTAL			55	-37	60	-47	-174	-1792

Ilustración 56: Matriz de Importancia
 Fuente: Elaboración propia

Jerarquización

Etapa	Valor
Generación de residuos	-175
Generación de residuos	-165
Emisión de polvos	-130
Uso de maquinaria de Proceso productivo	-92
Transporte de Materia Prima	-89
Ruido y vibraciones	-87
Consumo de agua de limpieza	-83
Consumo de agua del proceso productivo	-80
Emisión de calor	-78
Emisión de gases	-67
Emisión de olores	-44
Transporte dentro de planta	-28
Uso de maquinaria de limpieza	-21
Transporte	-18
Ingresos	54

Tabla 70: Jerarquización

Estrategias de tratamiento

Impactos negativos

Se detallarán por cada etapa analizada en el estudio del impacto ambiental.

Proceso Productivo

Transporte

Los impactos producto de esta actividad no pueden ser totalmente eliminados en el desarrollo de dicho proyecto, ya que el transporte tanto de materia prima como de producto final permiten que se lleve a cabo la razón de ser del proyecto a través de su actividad productiva y comercial.


En el presente apartado se distinguen dos tipos de transporte: **externo**, como aquel realizado por proveedores, e **interno**, como aquel que ocurre dentro de la planta industrial por medio de vehículos que permiten la movilización de la mercadería o los residuos del proceso.

En cuanto al **transporte externo**, se propone la contratación de transportistas con visión en la movilidad segura y sustentable:

- *Activos dentro del Programa Transporte Inteligente (PTI):* alianza público-privada destinada a la implementación de medidas de eficiencia energética y mitigación del cambio climático. Propone un reconocimiento a transportistas que implementen acciones con impacto positivo para el ambiente, basado en una afiliación voluntaria. Las acciones incluyen: mejora de los factores de ocupación de los camiones, mejoras aerodinámicas, cubiertas más eficientes y mejoras en la operación logística, entre otras. Se comprometen a brindar información sobre las distancias recorridas y el combustible consumido, con el objetivo de determinar su performance inicial y el ahorro obtenido tras la aplicación de las estrategias de eficiencia. En la actualidad algunas empresas socias fundadoras y activas son: Andreani Logística S.A, Express Logística, Vía Cargo, YPF, Ricco, entre otras.
- *Cuenten con choferes capacitados:* se determinará de acuerdo con los estándares de conducción racional que consisten en una serie de técnicas que, unidas a una adecuada actitud del conductor, generan un estilo de conducción que logra importantes ahorros de combustible y reduce la emisión de GEI, además de mejorar indirectamente la seguridad y el mantenimiento de las unidades.
- *Implementen combustibles alternativos:* como vehículos eléctricos, 100% GNC, híbridos de conversión de diésel/GNC a eléctrico.
- *Certificados por ISO 14.001.*

En cuanto al **transporte interno**, se propondrá la inversión en autoelevadores eléctricos. Algunos de los beneficios de invertir en estos vehículos son:

- Disminuyen los efectos de polución al no emanar humo.
- Evitan la contaminación sonora ya que son silenciosos, por lo que contribuyen con el bienestar general de los trabajadores.
- Conllevan menor costo y tiempo de mantenimiento.
- Un buen cuidado y manejo de su batería permite que puedan tener una vida útil que supere los 5 años.
- Poseen una alta capacidad de adaptarse a las funciones del operador.

Almacén de producto en deposito		
Autoelevador eléctrico	Fuente: INDUSTRIAS DARC	
	Modelo	TMX 15
	Capacidad (kg)	1500
	Potencia (V)	36 o 48 Volt
	Características	Posee 3 ruedas, diseño para que el operador este sentado, devuelve la eficiencia, bajo mantenimiento y el poder de un sistema 100% de Corriente Alterna.

--	--	--

Tabla 71: Autoelevador eléctrico

Uso de maquinaria

Ante esta acción, se recomienda el uso de los siguientes Equipos de Protección Personal (EPP)

Protección auditiva	
	<p>EPP: tapones endoaurales. Marca: 3M – 1110. Características: de espuma un diseño cónico para caber cómodamente en una amplia gama de tamaños de canal del oído, superficie lisa y resistente a la suciedad para la higiene, con cordón con suave e hipoalergénica. Reducción de ruido Rating (NRR) *: 29 dB.</p>
	<p>EPP: protectores de copa con cintillo. Marca: 3M – PELTOR. Características: almohadillas espuma y gel para mejor adherencia a los costados del rostro, poseen puntos pivotantes que permiten a los usuarios inclinar y ajustarla para mayor comodidad y eficiencia. Recomendado para niveles de ruido cercanos a 95 dB(A).</p>
Protección de la piel	
	<p>EPP: Guantes. Marca: BacDall. Características: Guante de Poliamida revestido con Poliuretano (PU) en palma y dedos. Es un guante respirable ya que el dorso es ventilado, liviano y flexible, se siente como una segunda piel. Diseñado anatómicamente para proveer una excelente destreza. Confeccionado con hilo de Nylon sin costuras, ofreciendo un confort superior. Buena resistencia mecánica. Libre de pelusa. Buen grip, tanto mojado como seco. Evita el traspaso de la transpiración de la palma de la mano. El revestimiento de PU (Poliuretano) elimina las marcas de los dedos sobre las superficies otorgándole una excelente resistencia a la abrasión.</p>
	<p>EPP: Guantes. Marca: BacDall. Características: Guante de látex natural, interior con soporte textil, exterior rugoso antideslizante, flexible y resistente al desgarró. Contiene el agente fungicida Sanitized que retarda la aparición de microorganismos que pueden ocasionar irritación en la piel (micosis), malos olores, infecciones y hongos.</p>

	<p><u>EPP</u>: overol. <u>Marca</u>: Steelpro. <u>Características</u>: Fabricación en tejido Inherente, las propiedades que tiene el tejido son permanentes, independiente del uso y/o lavado del producto. Confeccionado con costuras de Kevlar, la cual es una fibra con alta resistencia al calor y al corte. Cumple con protección al calor, el soldeo y estática, ya que evita la formación de chispas que pueden producir flama, además de la protección frente a arco eléctrico.</p>
	<p><u>EPP</u>: zapatos. <u>Marca</u>: VORAN. <u>Características</u>: material cuero box liso y forro textil con tratamiento antimicrobiano; posee puntera de acero y plantilla resistente a perforación, otras propiedades: dieléctrica, resistente a hidrocarburos, antideslizante, autolimpiante, resistente a la flexión, resistente a la abrasión, resistente al agua, aislamiento al calor/frío del suelo.</p>
Protección respiratoria	
	<p><u>EPP</u>: máscara. <u>Marca</u>: Libus. <u>Características</u>: diseño tradicional, descartable, fabricados en doble capa de alta calidad, durabilidad en ambientes cálidos y húmedos, clip nasal de fácil ajuste con almohadilla espumada interior, combinable con otros equipos de seguridad, incluyendo la protección ocular y auditiva.</p>

Tabla 72: EPP para Uso de Maquinaria

Otro punto ante esta acción es la implementación de Buenas Prácticas de Higiene y Seguridad (BPHS):

- Señalización de pasillos.
- Carteles de prohibición, entrada y salida.
- Capacitación y entrenamiento previo uso de maquinarias.
- Equipos e instalaciones en óptimas condiciones.
- Vestimenta y accesorios aptos para la actividad.
- Presentación personal acorde a la actividad que se realizara.

Ruido y Vibración

Parte de las sugerencias para controlar y combatir el ruido incluyen acciones sobre:

Fuente:

- Inversión en máquinas y tecnologías poco ruidosas.
- Uso de silenciadores en los conductos o sobre extractores y/o ventiladores.
- Técnicas de mantenimiento de equipos a base de limpieza, reparación y lubricación.

Barreras:

- Uso de materiales de construcción en paredes, techos y suelos que absorban el ruido y vibraciones.

Propio trabajador:


- Formación y capacitación a los trabajadores para que se concentren en por qué y cómo proteger su propia capacidad auditiva dentro y fuera del trabajo.
- Uso de audífonos como equipos de protección personal. Se hace referencia a los mencionados en el factor “Uso de maquinaria”:
 - Tapones endoaurales: se introducen en el oído, pueden ser de distintos materiales. Son el tipo menos conveniente de protección del oído porque no protegen en realidad con gran eficacia del ruido y pueden infectar los oídos si queda dentro de ellos algún pedazo del tapón o si se utiliza un tapón sucio. No se debe utilizar algodón en rama para proteger los oídos.
 - Protectores de copa: protegen más que los anteriores, siempre y cuando se utilicen correctamente. Cubren toda la zona del oído y lo protegen del ruido. Son menos eficaces si no se ajustan perfectamente o si además de ellas se llevan lentes.

Emisión de polvos y olores

Este tipo de emisiones se observan en las actividades de manipulación de materia prima e insumos dentro del proceso productivo. Se considera que la instancia de descarga de materia prima es aquella que mayores emisiones de polvo genera, producto de la tierra y las pequeñas impurezas adheridas en la caña.


Debido a que esta actividad se da fuera de la parte edilicia de la planta, es decir al aire libre, no existe acción que proporcione prevención de las grandes nubes de polvo que se forma, aunque si existen acciones de mitigación como la limpieza continua para evitar la acumulación excesiva de excedentes de tierra.

Respecto al impacto de esta emisión en la salud de los trabajadores la estrategia de tratamiento incluye el uso de equipos de protección por parte del personal.

Manipulación de materia prima	
Protección de ojos	
	<p><u>EPP</u>: Gafas. <u>Marca</u>: BHTOP. <u>Características</u>: marco ajustable de nailon ligero y flexible; lente transparente de policarbonato duradero, resistentes a los arañazos, bloquean el 90-100% de la radiación UV dañina, lo que permite el uso en exteriores, cumplen las normas ANSI Z87.1, visión clara de campo en condiciones extremas de trabajo.</p>
Protección de la piel	
	<p><u>EPP</u>: Guantes. <u>Marca</u>: BacDall – modelo BIL-VEX. <u>Características</u>: recubierto de nitrilo liviano, interior con soporte textil, exterior liso, flexible. Contiene el agente fungicida Sanitized que retarda la aparición de microorganismos que pueden ocasionar irritación en la piel, malos olores, infecciones y hongos, cuenta con</p>

	<p>resistencia mecánica (abrasión, corte, desgarro y perforación, posee certificaciones IRAM 388 y cumple con la Resolución 896, Sello "S" IRAM.</p>
	<p><u>EPP</u>: overol. <u>Marca</u>: Pronor. <u>Características</u>: Peso ligero, Tela Ignifuga, con reflectivo, Puños con ajuste en velcro, Con cierre.</p>
	<p><u>EPP</u>: zapatos. <u>Marca</u>: VORAN. <u>Características</u>: material cuero box liso y forro textil con tratamiento antimicrobiano; posee puntera de acero y plantilla resistente a perforación, otras propiedades: dieléctrica, resistente a hidrocarburos, antideslizante, autolimpiante, resistente a la flexión, resistente a la abrasión, resistente al agua, aislamiento al calor/frío del suelo.</p>
<p>Protección respiratoria</p>	
	<p><u>EPP</u>: mascara. <u>Marca</u>: Libus. <u>Características</u>: diseño tradicional, descartable, fabricados en doble capa de alta calidad, durabilidad en ambientes cálidos y húmedos, clip nasal de fácil ajuste con almohadilla espumada interior, combinable con otros equipos de seguridad, incluyendo la protección ocular y auditiva.</p>

Tabla 73: EPP para Manipulación de materia prima

<p>Manipulación de insumos</p>	
<p>Protección de ojos</p>	
	<p><u>EPP</u>: Gafas. <u>Marca</u>: 3M – modelo VIRTUA CCS. <u>Características</u>: cuentan con un cómodo sello que ayuda a limitar la exposición de los ojos al polvo, mientras que proporcionan un acolchado adicional. El recubrimiento anti-empañante y espuma forrada desmontable con rejillas de ventilación, hacen que sea ideal para ambientes húmedos. Incluyen el Sistema de Control de Cordón (CCS) que ayuda a mantener los lentes y tapones unidos mediante cordón plástico. Ofrecen protección contra</p>

	radiación UV, la radiación solar excesiva y protección contra el impacto de partículas de alta velocidad.
Protección de la piel	
	<p><u>EPP</u>: Guantes. <u>Marca</u>: De Pascale. <u>Características</u>: material nitrilo, certificado: Norma IRAM 3607, IRAM 3609-1, tejido interno anticorte, protección contra microorganismos según IRAM 3609-2, niveles de protección contra riesgos químicos según IRAM 3609-3, alto nivel de flexibilidad, confort y seguridad.</p>
	<p><u>EPP</u>: overol. <u>Marca</u>: Steelpro. <u>Características</u>: peso ligero, compuesto de material 100% poliéster, puños con ajuste en velcro y con cierre. Paso la prueba de tiempo de penetración de ácidos y alcalinos según GB 24540-2009.</p>
	<p><u>EPP</u>: zapatos. <u>Marca</u>: OMBU. <u>Características</u>: Caña compuesta de material PVC. Diseñada con diferentes grosores en función a la protección que cada área necesita, partiendo de 1.10 cm en la menor hasta 2.5 cm el mayor. En su interior posee una media de 100% poliéster como forro protector ante el PVC.</p>
Protección respiratoria	
	<p><u>EPP</u>: máscara. <u>Marca</u>: 3M. <u>Características</u>: Mascarilla desechable FFP2 con válvula de alta ventilación, eliminación eficiente del calor generado y facilidad de respiración reduciendo la resistencia y aumentando el confort del usuario. Protege contra el polvo y/o líquidos no volátiles presentes en una amplia variedad de aplicaciones industriales. Panel nasal conformado, que aumenta el campo de visión y compatibilidad con gafas.</p>

Tabla 74: EPP para Manipulación de insumos

Emisión de Gases

Caldera

Como ya se mencionó anteriormente, la combustión de gas natural para la generación de vapor es la acción que mayores gases genera en el presente proyecto.

El tratamiento propuesto es el lavado de gases, tecnología mediante la cual se quita una emisión gaseosa de los contaminantes que contiene. Las moléculas contaminantes del aire

son separadas del flujo gaseoso al entrar en contacto con un líquido (agua), un reactivo químico o una combinación de éstos. El flujo gaseoso, una vez lavado, queda libre de contaminantes y puede ser liberado a la atmósfera.

Se propone hacer uso de un proceso de absorción gas-líquido debido a que el SO₂ y los NO_x, compuestos generados en la combustión de gas natural, son eliminados satisfactoriamente mediante este proceso.

En la mayor parte de los casos los contaminantes presentes en los gases son susceptibles de ser oxidados o absorbidos en un medio ácido o en un medio alcalino. Así, las especies derivadas del nitrógeno pueden ser absorbidas en un medio ácido, mientras que las especies derivadas del azufre son sensibles a la absorción en un medio alcalino u oxidante.

El proceso de absorción gas-líquido se realiza de la siguiente manera. Los gases a tratar se introducen por la parte inferior torres de absorción (scrubber) llenas parcialmente de un líquido (agua, solución ácida, solución alcalina, hipoclorito sódico, permanganato potásico, etc.) o de una combinación de líquidos que absorben los contaminantes presentes en el gas. El gas abandona la torre sin presencia de contaminantes y puede ser emitido a la atmósfera.

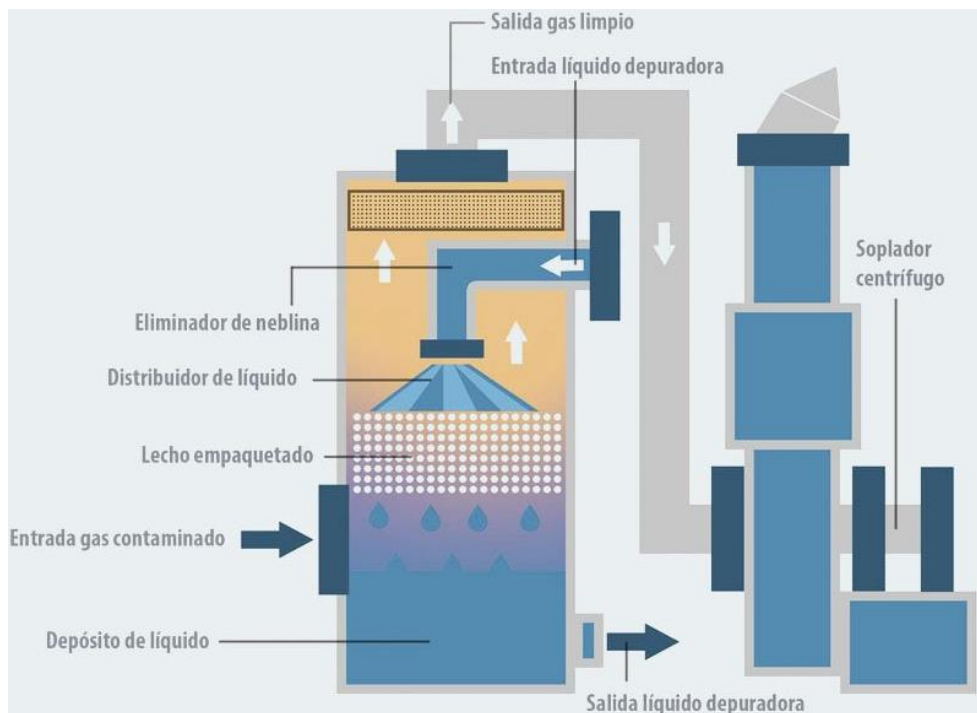


Ilustración 57: Equipo de tratamiento de gases
Fuente: Condorchem

El equipo seleccionado será el siguiente:

Emisiones gaseosas		
Limpiador de aire		Fuente: Allway
	Capacidad (m ³ /h)	3.000


	<p>Gases aceptados</p>	<p>Cloruro de hidrogeno, Fluoruro de hidrógeno, Annonia, Cianuro de hidrógeno, Dióxido de azufre, Cloro, Sulfuro de hidrógeno, Niebla de ácido sulfúrico, Acido crómico, Hidróxido de sodio, Óxido nítrico.</p>
---	-------------------------------	---

Tabla 75: Limpiador de aire

Gases de la producción

Los gases generados durante el proceso productivo no tienen grandes impactos ambientales, debido a que no se constata que posean en su composición niveles de toxicidad o contaminantes. Sin embargo, si se constata que una continua exposición a dichas emisiones puede resultar en problemas de salud para los trabajadores y en riesgos para los equipos o instalaciones, tales como riesgo de incendio.

Es por ello que se propone el uso de extractores de techo en la planta de producción. Estos extractores funcionan como mecanismos que permiten aspirar una porción de aire acumulado y sustituirlo por otra porción de aire limpio o renovado, de manera que permiten mantener la temperatura adecuada, eliminar el exceso de humedad y mantener el aire limpio.

Dentro de los extractores de aire industriales, se encuentran tres modalidades:

- 1. Axiales:** El aire se atrae mediante una hélice con distinto número de álabes y se impulsa al exterior en una misma dirección. Se suelen fijar a una pared.
- 2. Centrífugos:** Están formados por un rodete con álabes que proporciona una fuerza centrífuga para la renovación. Las salidas y entradas de aire son perpendiculares entre ellas. Suelen instalarse en el techo y está muy indicados para las campanas de cocinas industriales.
- 3. Helicocentrífugos:** Las ventajas de su estructura de carcasa-hélice permite unas óptimas prestaciones en lo que se refiere al caudal de presión, manteniendo muy bajo el nivel de ruido. Por eso, se suelen encontrar en oficinas, locales comerciales o espacios hoteleros.

De acuerdo al proceso productivo y sus emisiones de gases, se propone el uso del siguiente equipo:

Emisiones gaseosas		
Extractor de techo eólico		Fuente: Gatti Cold
	Capacidad	50 a 800 m ³ /h
	Características	Con capacidad de extraer humos, gases, polvos y olores las 24 hs día, rotando por la acción del viento o por diferencia de temperatura ambiente, sin producir ruidos. Su construcción sin motor no produce ningún gasto de energía y hace que no requiera mantenimiento.


	<p>Detalles constructivos</p>	<p>Construidos en chapa de aluminio y galvanizada, resistente al clima y a la acción del tiempo, y montados sobre rodamientos blindados y autolubricados que garantizan un perfecto funcionamiento.</p> <p>El diseño de sus álabes permite un excelente aprovechamiento de la fuerza del viento, evitando el ingreso del agua.</p> <p>Es de fácil montaje y muy versátil, adaptable a cualquier tipo de techo.</p>
---	--------------------------------------	--

Tabla 76: Extractor eólico de techo

Consumo de agua

Como se mencionó anteriormente, el proceso de producción de azúcar mascabo consume 1.915 m³ de agua al mes.

El 86,9% del consumo mensual es destinado al funcionamiento de la caldera y no puede ser restringido debido a la necesidad de utilizar vapor para el funcionamiento de los equipos. Es por ello que se ha optado por invertir en una caldera cuya eficiencia sea del 98%, de manera que no se generen grandes desperdicios.

Sin embargo, un punto donde se puede reducir el consumo es sobre el equipo Mesa de alimentación, el cual representa el 13% del consumo mensual. Se propone la inversión sobre un equipo de filtrado que permita separar las impurezas del agua de lavado y, junto con ello, permitir su reutilización.

El equipo propuesto es un tamiz estático diseñado para la separación sólido-líquido a través de una malla por la cual pasa el fluido cargado con partículas sólidas. Este equipo trabaja sin energía ya que no lleva partes móviles, por lo que el caudal de agua es suficiente para un correcto funcionamiento, requiriendo de un mínimo mantenimiento.



Ilustración 58: Tamiz estático
 Fuente: Internet

Venta de producto

Partiendo de que los fines de este proyecto incluye ofrecer un producto con alcance nacional, cuya proyección futura buscará cubrir cada vez más la demanda insatisfecha, la posibilidad de apaciguar los impactos negativos que tendrán los futuros residuos sobre el medio social y ambiental es a través de un envase compostable.

Estos envases se caracterizan por poseer las siguientes propiedades:

- Biodegradable: se transforma el residuo en recurso.
- Período de degradación mucho más breve que otros, ya que se complementa con la tierra en tan solo 180 días.
- Utiliza materias primas renovables como la celulosa.

Por lo que, con su uso se generarán los siguientes beneficios:

- Un ciclo de la materia orgánica que se cierra evitando la contaminación de los suelos o las emisiones que provoca la transformación de los residuos.
- Reducción de hasta un 40% de los residuos que llegan a vertederos.
- Disminución de la huella de carbono al reducir emisiones de metano.
- Generación de abono y fertilizante orgánico para las plantas.
- Acercar la vida en la ciudad al contacto con la naturaleza al imitar su ciclo natural.

COVERPAN ofrece un envase Doypack con film transparente multicapa biodegradable y compostable. Las bolsas se fabrican con diferentes combinaciones de materiales compostables laminados entre sí y tienen un pliegue en el fondo que atiende a un embalaje moderno y funcional. Las propiedades de esta bolsa permiten una buena conservación del producto gracias a las características de dichos materiales.

El producto ofrece las siguientes ventajas frente a otros envases tradicionales:

- Con auto-cierre zipper compostable que permite abrir y cerrar la bolsa fácilmente.
- Excelente barrera a la humedad, gases, aromas y oxígeno.
- Gran resistencia a aceites y grasas, y conservación.
- Envase Eco-Friendly fabricado con material biodegradable y compostable.
- Envase atractivo con gran impacto debido a su posición vertical que permite que el consumidor lo visualice fácilmente en las estanterías de comercios o grandes superficies.
- Proporciona estabilidad ya que es ideal para poner de pie en estanterías.


Envase de Producto final				
Bolsas DOYPACK		Fuente: COVERPAN		
	Características	Complejo multicapa biodegradable y compostable. Transparente. Metalizado. Blanco		
	Dimensiones (m)	Ancho: 0,05	Largo: 0,1	Alto: 0,25
	Capacidad (kg)	1		
	Observaciones	Venta desde 1000 unidades		

Tabla 77: Bolsas Doypack


Envase de Producto final				
Bolsas de papel DOYPACK		Fuente: COVERPAN		
	Características	<u>Material en el exterior:</u> Papel Kraft natural liso, Papel Kraft natural verjurado, Papel celulosa blanco. <u>Material en el interior:</u> Film biodegradable y compostable. Ventana opcional		
	Dimensiones (m)	Ancho: 0,05	Largo: 0,1	Alto: 0,25
	Capacidad (kg)	1		
	Observaciones	Venta desde 1000 unidades		

Tabla 78: Bolsas de papel Doypack

Otra forma de mitigar sobre los impactos incluye la concientización a través de redes y medios sociales como Instagram, Facebook, Twitter y sobre el mismo paquete. El mensaje de concientización incluirá una guía de compost casero.

Limpieza

Las diferentes etapas por las que el producto pasa generan los siguientes residuos.

Efluentes solidos

Debido a que el bagazo, bagacillo y cachaza no aportan valor neto para el plan de producción establecido, se ha determinado que los mismos serán vendidos a granel por las propiedades anteriormente mencionadas. Algunos clientes a los que se les ofrecerá el subproducto serán Papelera Tucumán, Ingenios, Trapiches familiares, Productores de la tierra, entre otros.

El plan de tratamiento propuesto aplica a todos los subproductos, pero con un enfoque sobre el bagazo al ser el subproducto que se obtiene en mayores cantidades y el que requiere de un especial cuidado.

En primer lugar, se debe tener en cuenta que el mayor componente del bagazo es el agua, ante lo cual su almacén debe impedir el contacto de este con lluvias y otros factores que aumenten su humedad. Es importante destacar que a medida que el bagazo se seca, su peso disminuye por la cantidad de agua evaporada, lo cual permite un mayor volumen de venta, mayor calidad de producto ofrecido y una etapa de tratamiento menos para el cliente.

Por lo que, su contención y almacenamiento será sobre un espacio fuera de la parte edilicia pero ubicado estratégicamente para su despacho. Dicho recinto poseerá piso de portland que facilite la limpieza y una cubierta transparente tipo invernadero que permitirá aprovechar la energía solar de manera que se retenga la energía calorífica generada dentro del sistema, contener al subproducto ante contingencias climáticas que pudiesen afectarlo y reducir su tiempo de secado, dando como resultado menores pérdidas de azúcares por fermentación, lo que a su vez permite obtener mayor cantidad de energía disponible.

En cuanto al bagazo, el *arrume* del mismo juega un papel preponderante en el secado ya que el paso de aire alrededor del bagazo es fundamental para llevar la energía del medio ambiente y para arrastrar la humedad que sale del bagazo. Se recomienda hacer arrumes de 2,5 de alto y 3m de ancho, y se debe dejar un espacio entre los arrumes de 1 a 1,2m para facilitar el tránsito de los trabajadores y la circulación del aire. Además, el espacio entre el

bagazo y la cubierta debe tener cerca de 1m para facilitar la salida del aire. Aunque con estas especificaciones disminuye el espacio utilizado por el bagazo, se garantiza un mejor secado y en menos tiempo.

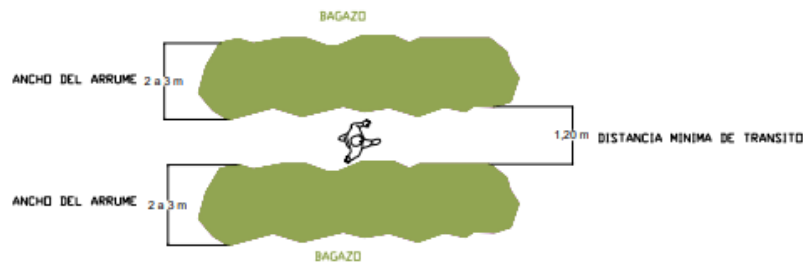


Ilustración 59: Distribución recomendada de arrumes de bagazo
Fuente: Recomendaciones para el secado del bagazo, con energía solar, en trapiches paneleros

Para construir la cubierta se puede usar plástico para invernaderos tratado con materiales especiales que reducen el efecto de los rayos ultravioleta. Según investigaciones se recomiendan tejas elaboradas en policarbonato y con acanalado similar al de las tejas de asbesto-cemento, con un nivel de traslucidez superior al 99% y una garantía de duración de 15 años.



Ilustración 60: Tejas
Fuente: Internet

Efluentes líquidos

Para el caso de estos efluentes se ha optado por recurrir a un tratamiento de agua residuales. Esta técnica consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos cuyo objetivo es eliminar los contaminantes presentes. Las aguas residuales industriales deben ser tratadas antes de su vertido y en función de la contaminación que presenten, variarán los procesos necesarios para su correcto tratamiento.

Los dos tipos de tratamientos pertinentes para con los efluentes generados son los siguientes:

Tratamiento biológico: técnica que solo puede ser utilizada cuando los contaminantes son biodegradables, como es el caso de los líquidos contenido en la Pileta B. Por esta técnica es factible la eliminación de materia orgánica, nitrógeno y fósforo. El tratamiento biológico puede ser utilizando en presencia de oxígeno (tratamiento aerobio) o en ausencia de éste (tratamiento anaerobio). Uno de los tipos de tratamientos biológicos es el siguiente:

- Reactor biológico de membranas (MBR): tratamiento análogo al proceso convencional, pero con la particularidad de que dispone de un módulo de membranas de ultrafiltración en su interior. Este módulo permite la separación del fango del líquido mediante

membranas, obteniendo importantes ventajas en relación a los tradicionales decantadores secundarios.

Tratamiento físico-químico: incluye una amplia variedad de técnicas que solas o combinadas permiten hacer frente a numerosos tipos de contaminantes (aceites y grasas, partículas en suspensión, sustancias coloidales, color, materia orgánica no biodegradable), como es el caso de los efluentes contenidos en la Pileta A. Algunos de estos tratamientos son:

- **Decantación:** La decantación o sedimentación permite que las partículas que se encuentran en suspensión en el agua se depositen en el fondo del recipiente gracias a la diferencia de densidades.
- **Precipitación:** Mediante la precipitación se consigue transformar los contaminantes solubles en otras sustancias insolubles, las cuales precipitan. A menudo, la reacción química que permite la formación de un compuesto insoluble también consigue cambiar la naturaleza del contaminante, reduciendo su toxicidad. Mediante este proceso se pueden eliminar del efluente contaminantes como el cromo hexavalente y demás metales pesados, cianuros, etc.

En la provincia de Tucumán se encuentra la empresa Ciageser S.A., única empresa autorizada y con habilitaciones correspondientes para Recolectar, Transportar y Operar una "Planta de Tratamiento por Oxidación Térmica de Residuos". Dentro de los servicios que ofrece, se encuentra la gestión de líquidos residuales.

Costos de Mitigación

Para poder tener dimensión del valor de las estrategias propuestas, se proporcionan los costos de depreciación de los equipos y los costos anuales de las EPP descartables y la limpieza del agua de manera de obtener el costo de mitigación para un año.

Tipo	Costo anual
Protectores auditivos	\$ 67.614,21
Vestimenta	\$ 695.329,95
Extractores de techo	\$ 126.968,53
Limpiador de aire	\$ 64.800,00
Tamiz estático	\$ 25.920,00
Bagacera	\$ 5.666,44
EPPs	\$ 733.742,13
Limpieza de agua	\$ 268.629,44
Total	\$ 1.988.670,70

Tabla 79: Costos de Mitigación

Impactos positivos

Los impactos positivos más destacados de dicho proyecto incluyen los ingresos económicos percibidos en la venta del producto final y la alta oferta de trabajo que representaría la concreción del mismo.

En cuanto a los desechos del proceso productivo, los efluentes sólidos obtenidos de la materia prima procesada, si consiguen ser conservados adecuadamente, generarían beneficios tanto internos a nivel empresa al permitir ser ofertada, como también externos al

servir de aporte al medio animal y ambiental. Mientras que los efluentes líquidos lograrían ser reutilizados al contratar empresas habilitadas y aptas para el tratamiento de la misma, lo que significa que no se liberaran efluentes que puedan presentar un peligro para el ambiente o la población.

Finalmente, a nivel producto se ofrecerá un bien que cuide la salud de la población y el medio ambiente que la rodea, ya que si bien en su constitución contiene nutrientes que acompañan una buena dieta, estará contenido en un envase que permite su degradación y abono en menos de 6 meses.



Evaluación Económica

Horizonte de evaluación

Considerando que el proyecto en cuestión no cuenta con una duración definida, establecer el horizonte de evaluación permitirá considerar la conveniencia de la decisión en el largo plazo. Debido a que el proyecto en cuestión es de carácter industrial, el horizonte de evaluación utilizado será de 10 años.

Inversión inicial

Tipos de Inversiones

La Inversión Inicial se lleva a cabo al inicio del proyecto y abarca el activo fijo y el capital de trabajo, presentándose la siguiente estructura:

INVERSIÓN INICIAL	Activo fijo	Bienes de uso	Terreno, edificios, instalaciones, equipamiento, rodados, muebles y útiles
		Cargos diferidos	Patentes y licencias
	Capital de trabajo	Costos de operación erogables	Materia Prima, Impuestos, Mano de obra, Servicios

Tabla 80: Composición de Inversión Inicial

Para el caso del proyecto en cuestión, la inversión inicial es la siguiente:



Tipo	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo unitario (ARS)	Costo Total = Inversión inicial
Inmueble	Terreno	m2	5250	\$ 25,00	\$ 5.400,00	\$ 28.350.000,00
Construcción de obra	Planta producción	m2	805	\$ 595,00	\$ 128.520,00	\$ 103.458.600,00
	Almacén de deposito final	m2	1032	\$ 595,00	\$ 128.520,00	\$ 132.632.640,00
	Recepción y Administración	m2	168	\$ 595,00	\$ 128.520,00	\$ 21.591.360,00
	Estacionamiento	m2	315	\$ 100,00	\$ 21.600,00	\$ 6.804.000,00
	Cierre de planta	m2	290	\$ 100,00	\$ 21.600,00	\$ 6.264.000,00
	CoBERTIZO	m2	305	\$ 100,00	\$ 21.600,00	\$ 6.588.000,00
	Garitas	m2	16	\$ 100,00	\$ 21.600,00	\$ 345.600,00
	Piletas	m2	28	\$ 100,00	\$ 21.600,00	\$ 604.800,00
Constitución Legal	SRL	unidad	1		\$ 41.000,00	\$ 41.000,00
	Habilitación e Inscripción RNE	unidad	1		\$ 4.640,00	\$ 4.640,00
Maquinaria	Bascula	unidad	1	\$ 15.076,14	\$ 3.256.446,70	\$ 3.256.446,70
	Mesa de caña	unidad	1	\$ 4.500,00	\$ 972.000,00	\$ 972.000,00
	Tolva	unidad	1	\$ 2.200,00	\$ 475.200,00	\$ 475.200,00
	Picadora	unidad	1	\$ 22.500,00	\$ 4.860.000,00	\$ 4.860.000,00
	Desfibrilador	unidad	1	\$ 27.400,00	\$ 5.918.400,00	\$ 5.918.400,00
	Molino	unidad	1	\$ 30.500,00	\$ 6.588.000,00	\$ 6.588.000,00
	Filtro parabólico DSM	unidad	1	\$ 1.200,00	\$ 259.200,00	\$ 259.200,00
	Tanque 6000	unidad	1	\$ 2.570,00	\$ 555.120,00	\$ 555.120,00
	Agitador	unidad	1	\$ 609,14	\$ 131.573,60	\$ 131.573,60
	Intercambiador	unidad	1	\$ 450,00	\$ 97.200,00	\$ 97.200,00
	Sedimentador	unidad	1	\$ 9.000,00	\$ 1.944.000,00	\$ 1.944.000,00
	Tanque 1000	unidad	1	\$ 2.200,00	\$ 475.200,00	\$ 475.200,00
	Tanque plástico 750	unidad	1	\$ 245,00	\$ 52.920,00	\$ 52.920,00
	Filtro rotatorio al vacío	unidad	1	\$ 3.480,00	\$ 751.680,00	\$ 751.680,00
	Caldera	unidad	1	\$ 18.000,00	\$ 3.888.000,00	\$ 3.888.000,00
	Evaporador	unidad	1	\$ 40.000,00	\$ 8.640.000,00	\$ 8.640.000,00
Cristalizador	unidad	1	\$ 38.400,00	\$ 8.294.400,00	\$ 8.294.400,00	
Molino de azúcar	unidad	1	\$ 45.000,00	\$ 9.720.000,00	\$ 9.720.000,00	
Empaquetadora	unidad	1	\$ 25.000,00	\$ 5.400.000,00	\$ 5.400.000,00	
Elementos auxiliares	Bomba	unidad	11	\$ 800,00	\$ 172.800,00	\$ 1.900.800,00
	Cinta alimentadora	unidad	1	\$ 5.000,00	\$ 1.080.000,00	\$ 1.080.000,00
	Cinta de inspección	unidad	1	\$ 1.600,00	\$ 345.600,00	\$ 345.600,00
	Transportador neumático	unidad	1	\$ 590,00	\$ 127.440,00	\$ 127.440,00
	Bins	unidad	10	\$ 50,00	\$ 10.800,00	\$ 108.000,00
	Caudalímetro	unidad	1	\$ 100,00	\$ 21.600,00	\$ 21.600,00
	Bascula de sobreesuelo	unidad	1	\$ 180,00	\$ 38.880,00	\$ 38.880,00
	Tanque de agua 10000	unidad	1	\$ 4.300,00	\$ 928.800,00	\$ 928.800,00
	Medidor de nivel de agua	unidad	1	\$ 75,00	\$ 16.200,00	\$ 16.200,00
	Pallets	unidad	684	\$ 1,25	\$ 270,00	\$ 184.680,00
	Estanterías producto final	mb	111	\$ 90,00	\$ 19.440,00	\$ 2.157.840,00
Estanterías producción	unidad	7	\$ 100,00	\$ 21.600,00	\$ 151.200,00	
Elementos sanitarios	Inodoros	unidad	6	\$ 182,74	\$ 39.472,08	\$ 236.832,49
	Grifería	unidad	10	\$ 45,69	\$ 9.868,02	\$ 98.680,20
	Lavamanos	unidad	6	\$ 45,69	\$ 9.868,02	\$ 59.208,12
	Mingitorios	unidad	2	\$ 45,69	\$ 9.868,02	\$ 19.736,04
	Espejo	unidad	4	\$ 50,76	\$ 10.964,47	\$ 43.857,87
Rodados	Autoelevador	unidad	5	\$ 13.500,00	\$ 2.916.000,00	\$ 14.580.000,00
	Cargadora de caña	unidad	2	\$ 9.500,00	\$ 2.052.000,00	\$ 4.104.000,00
	Carretillas de transporte	unidad	5	\$ 55,84	\$ 12.060,91	\$ 60.304,57
Mobiliario	Escritorio	unidad	7	\$ 53,30	\$ 11.512,69	\$ 80.588,83
	Sillas	unidad	32	\$ 89,85	\$ 19.407,11	\$ 621.027,41
	Mesas	unidad	8	\$ 118,78	\$ 25.656,85	\$ 205.254,82
	Armarios	unidad	8	\$ 71,07	\$ 15.350,25	\$ 122.802,03
	Sillón	unidad	1	\$ 190,61	\$ 41.171,57	\$ 41.171,57
	Heladeras	unidad	1	\$ 383,25	\$ 82.781,73	\$ 82.781,73
	Maquina expendedora	unidad	2	\$ 4.187,82	\$ 904.568,53	\$ 1.809.137,06
	Computadora	unidad	15	\$ 507,61	\$ 109.644,67	\$ 1.644.670,05
	Impresora	unidad	5	\$ 187,82	\$ 40.568,53	\$ 202.842,64
	Teléfono	unidad	4	\$ 41,47	\$ 8.957,97	\$ 35.831,88
Equipos de trabajo (EPP)	Lockers	unidad	8	\$ 447,21	\$ 96.596,95	\$ 772.775,63
	Protectores auditivos	unidad	50	\$ 18,78	\$ 4.056,85	\$ 202.842,64
Mitigación	Vestimenta	unidad	50	\$ 193,15	\$ 41.719,80	\$ 2.085.989,85
	Extractores de techo	unidad	60	\$ 97,97	\$ 21.161,42	\$ 1.269.685,28
	Limpiador de aire	unidad	1	\$ 3.000,00	\$ 648.000,00	\$ 648.000,00
	Tamiz estático	unidad	1	\$ 1.200,00	\$ 259.200,00	\$ 259.200,00
	Bagacera	m2	40	\$ 6,56	\$ 1.416,61	\$ 56.664,37
Total						\$ 405.368.905,38

Tabla 81: Costos de Inversión Inicial

Para el cálculo de Inversión en Capital de Trabajo (ICT) se utiliza el método del Déficit Acumulado Máximo.

Teniendo en cuenta que a nivel anual se tienen costos fijos, que los costos variables se presentan en los meses de producción (de mayo a noviembre) y que los ingresos se perciben 30 días después de iniciada la producción, se calcula el capital de trabajo.

	Ingresos	Costos	Saldos	Saldo Acumulado
Enero		\$ 2.501.351,08	-\$ 2.501.351,08	-\$ 2.501.351,08
Febrero		\$ 2.501.351,08	-\$ 2.501.351,08	-\$ 5.002.702,17
Marzo		\$ 2.501.351,08	-\$ 2.501.351,08	-\$ 7.504.053,25
Abril		\$ 2.501.351,08	-\$ 2.501.351,08	-\$ 10.005.404,34
Mayo		\$ 56.866.101,28	-\$ 56.866.101,28	-\$ 66.871.505,61
Junio	\$ 82.127.325,95	\$ 56.866.101,28	\$ 25.261.224,68	-\$ 41.610.280,94
Julio	\$ 82.127.325,95	\$ 56.866.101,28	\$ 25.261.224,68	-\$ 16.349.056,26
Agosto	\$ 82.127.325,95	\$ 56.866.101,28	\$ 25.261.224,68	\$ 8.912.168,42
Septiembre	\$ 82.127.325,95	\$ 56.866.101,28	\$ 25.261.224,68	\$ 34.173.393,09
Octubre	\$ 82.127.325,95	\$ 56.866.101,28	\$ 25.261.224,68	\$ 59.434.617,77
Noviembre	\$ 82.127.325,95	\$ 56.866.101,28	\$ 25.261.224,68	\$ 84.695.842,45
Diciembre	\$ 82.127.325,95	\$ 2.501.351,08	\$ 79.625.974,87	\$ 164.321.817,32

Tabla 82: Capital de Trabajo

Por lo cual, el Capital de Trabajo requerido para este proyecto es de \$66.871.505,61.

Depreciación - Amortización – Valor de Desecho

El método utilizado para medir la depreciación y amortización será la Línea Recta, representada por la siguiente fórmula:

$$Amortización, Depreciación = \frac{Valor\ del\ Activo}{Vida\ util}$$

COSTOS FIJOS				
Tipo	Concepto	Unidad	Costo mensual	Costo Anual
Impuestos	Luz	MW	\$ 18.559,77	\$ 222.717,27
	Gas	m3	\$ 941,96	\$ 11.303,51
	Agua	m3	\$ 442,08	\$ 5.305,00
	Tasas y contribuciones	\$	\$ 38.375,63	\$ 460.507,61
Servicio	Servicio de limpieza	mes	\$ 82.233,50	\$ 986.802,03
	Servicio de seguridad	mes	\$ 93.855,84	\$ 1.126.270,05
Seguros	Médicos	persona	\$ 82.014,21	\$ 984.170,56
	Patrimonio (incendios, robos,	\$	\$ 13.157,36	\$ 157.888,32
MO Indirecta	Directivo	h	\$ 977.157,69	\$ 11.725.892,22
	Administrativo	mes	\$ 1.104.613,04	\$ 13.255.356,43
Marketing	Publicidad	\$	\$ 90.000,00	\$ 1.080.000,00
Total			\$ 2.501.351,08	\$ 30.016.213,01

Tabla 84: Costos Fijos

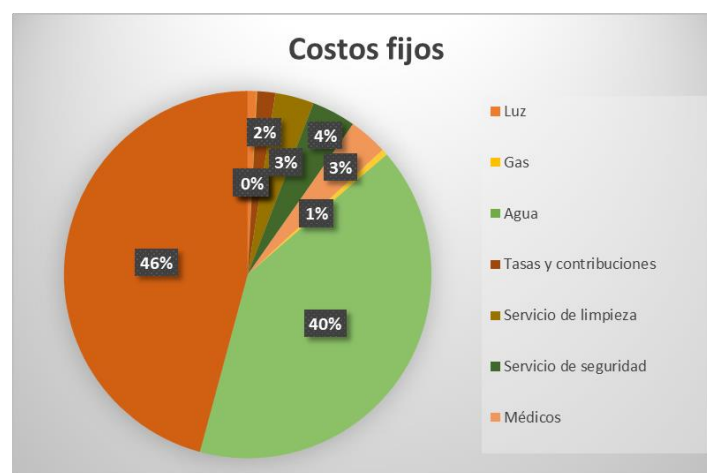


Ilustración 61: Composición de Costos Fijos
Fuente: Elaboración propia

Costos Variables

Dentro de estos se encuentra la mano de obra directa (operarios), materias primas, insumos, pago a transportistas, pago de servicios de acuerdo al nivel de producción, combustibles.

COSTOS VARIABLES				
Tipo	Concepto	Unidad	Costo mensual	Costo Anual
Impuestos	Luz	MW	\$ 3.056.175,89	\$ 21.393.231,20
	Gas	m3	\$ 252.306,89	\$ 1.766.148,23
	Agua	m3	\$ 37.290,59	\$ 261.034,14
Materia Prima	Caña de azúcar	Tn	\$ 28.393.583,76	\$ 198.755.086,29
Insumos	Cal	kg	\$ 767,51	\$ 5.372,59
	Floculante	kg	\$ 26.287,31	\$ 184.011,17
	Bolsas y Cajas	unidad	\$ 10.857.179,70	\$ 76.000.257,87
	Útiles	unidad	\$ 20.942,13	\$ 146.594,92
MO Directa	Operarios	\$	\$ 5.176.658,53	\$ 36.236.609,71
Combustible	GLP	lts/h	\$ 126.310,66	\$ 884.174,62
	Nafta	lts/h	\$ 192.799,19	\$ 1.349.594,31
Transporte	Producto final	tn	\$ 4.077.611,54	\$ 28.543.280,80
	Materia Prima	tn	\$ 2.003.640,56	\$ 14.025.483,92
Mitigación	Limpieza de agua	\$	\$ 38.375,63	\$ 268.629,44
Seguridad e Higiene	EPPS	Unidad	\$ 104.820,30	\$ 733.742,13
	Total		\$ 54.364.750,19	\$ 380.553.251,36

Tabla 85: Costos Variables

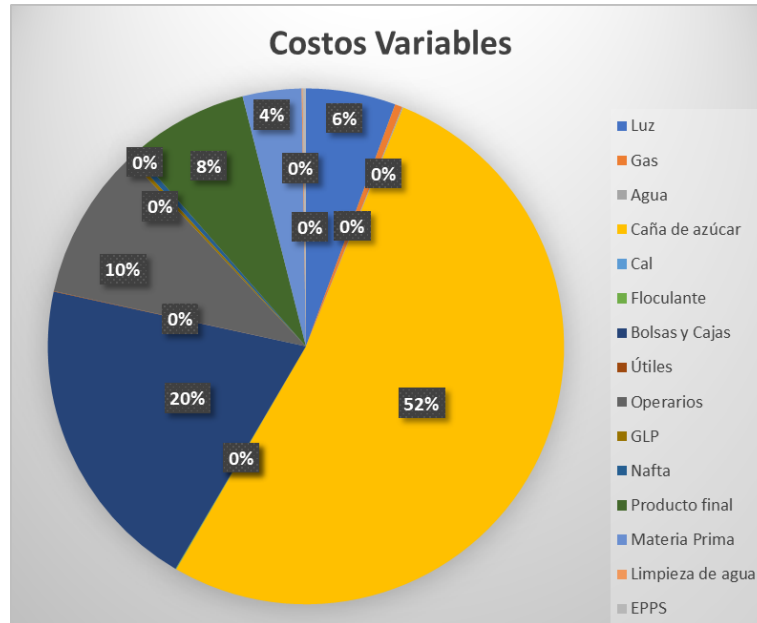


Ilustración 62: Composición de Costos Variables
 Fuente: Elaboración propia

Costos Totales

En base a los costos determinados anteriormente, se calculan los costos totales:

Costo Total	
Costo fijo	\$ 30.016.213,01
Costo variable	\$ 380.553.251,36
Total	\$ 410.569.464,36

Tabla 86: Costos Totales

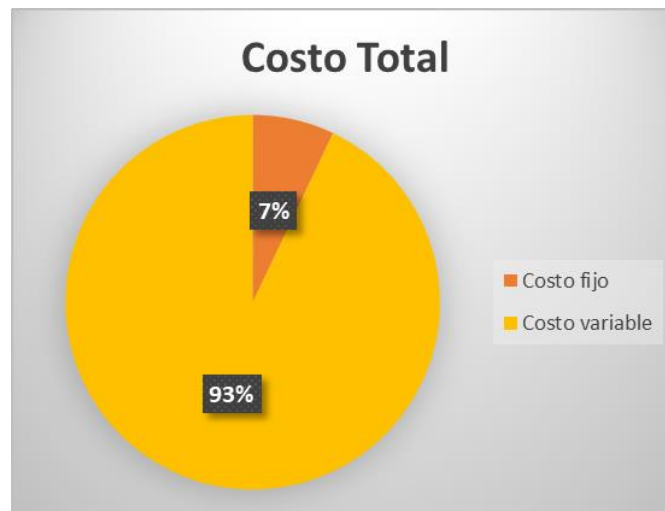


Ilustración 63: Composición de Costos Totales
 Fuente: Elaboración propia

Costo Unitario

Para el proyecto se tiene el siguiente costo unitario:

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo Total Anual}}{\text{Producción Azúcar mascabo Anual}} = \frac{410.569.464,36 \frac{\$}{\text{año}}}{3.940.125 \frac{\text{kg}}{\text{año}}}$$

$$\text{Costo unitario} = 104,20 \frac{\$}{\text{kg}}$$

Beneficios

Según lo estudiado en el Mercado Competidor, existe un amplio rango de precios manejados por la competencia. De manera de poder manejar un precio competitivo, sin incurrir en pérdidas o en un precio excesivo, en base a los lugares de venta se propondrán tres escenarios para determinar el precio de venta del producto a partir de un promedio de precios.

Escenario 1

Se tomará el precio de todos los vendedores de azúcar mascabo, independientemente de su punto de venta.

\$ PROMEDIO TODOS COMPETIDORES		
Precio góndola	\$ 2,23	\$ 481,90
Precio menos IVA (21%)	\$ 1,76	\$ 380,70
Precio menos IIBB (2,5%)	\$ 1,72	\$ 371,18
Minorista (30%)	\$ 1,20	\$ 259,83
Mayorista (25%)	\$ 0,90	\$ 194,87

Tabla 87: Escenario 1

Un punto para considerar en este escenario es que se toman datos de dos mercados que difieren en comportamiento. Por un lado, las dietéticas actúan como competencia perfecta, mientras que los supermercados actúan como un oligopolio. Con esta información es necesario evaluar si el precio calculado puede adaptarse a los consumidores de ambos mercados. Frente a supermercados este precio haría que el producto no sea especialmente elegido por los clientes además de encontrarse frente a la situación características de las marcas presentadas, industrias de tamaño muy superior al del proyecto que ofrecen una amplia variedad de productos y los acompaña el prestigio y la experiencia adquirida por sus años de trayectoria. Mientras que frente a dietéticas el producto se encontrara dentro de los rangos manejados por los ofertantes, lo que no sería estratégico ante la inserción de un nuevo producto ante el mercado.

Escenario 2

Se tomará el precio solo de los vendedores de azúcar mascabo en *supermercados*.

\$ PROMEDIO SUPERMERCADOS		
Precio góndola	\$ 1,39	\$ 300,24
Precio menos IVA (21%)	\$ 1,10	\$ 237,19
Precio menos IIBB (2,5%)	\$ 1,07	\$ 231,26
Minorista (30%)	\$ 0,75	\$ 161,88
Mayorista (25%)	\$ 0,56	\$ 121,41

Tabla 88: Escenario 2

Esta opción se considera estratégica ya que permite que el producto posea una ventaja competitiva debido al precio, resultando de manera atractiva en la elección de los clientes. Ante dietéticas se presentaría una nueva marca a un precio por kilogramo mucho menor que el ofertado por la competencia, mientras que para el caso de supermercados si bien el producto rondaría dentro del promedio de los precios, su mayor distinción la otorgara su Packaging.

Escenario 3

Se tomará solo el precio de los vendedores de azúcar mascabo en *dietéticas*.

\$ PROMEDIO DIETETICAS		
Precio góndola	\$ 2,44	\$ 527,31
Precio menos IVA (21%)	\$ 1,93	\$ 416,57
Precio menos IIBB (2,5%)	\$ 1,88	\$ 406,16
Minorista (30%)	\$ 1,32	\$ 284,31
Mayorista (25%)	\$ 0,99	\$ 213,23

Tabla 89: Escenario 3

Este escenario proporciona un mayor precio de venta, que traducido resulta en un mayor nivel de ingresos para el proyecto. Sin embargo, se debe tener en cuenta que frente a ambos puntos de venta, dietéticas y supermercados, su comercialización presentaría mayores dificultades. Cuando se trate de insertar en supermercados el proyecto se verá obligado a diversificar el producto en diferentes sucursales y franquicias debido a que no se puede garantizar una venta continua al presentarse productos de la competencia a menor precio y cantidades equitativas. Cuando se trate de dietéticas, si bien los precios por kilogramo son similares, la competencia permite adquirir el mismo producto en diferentes cantidades, particularidad que el proyecto en cuestión no ofrece.

Ingreso por venta

Aunque parte los ingresos directos o de los ingresos de explotación serán percibidos por la venta del producto, existen otros beneficios que deben incluirse en el flujo de caja para determinar la rentabilidad del proyecto. En este caso particular se identifica el ingreso percibido por la venta de los subproductos o desechos.

Los ingresos por venta de producto (IV) obtenidos para el proyecto serán igual a:

$$IV_{\text{anual}} = \text{Precio de venta} \cdot \text{Cantidad de producto} = 121,41 \frac{\$}{\text{unidad}} \cdot 3.940.125 \frac{\text{unidades}}{\text{año}}$$

$$IV_{anual} = \$478.376.196,84$$

En cuanto a los ingresos obtenidos por los subproductos (IS) se tienen los siguientes:

$$IS_{anual} = \text{Precio de venta} * \text{Cantidad de producto} = 21.600 \frac{\$}{tn} \cdot 4040,4 \frac{tn}{año}$$

$$IS_{anual} = \$87.272.640$$

Por lo que el Ingreso Total por venta será igual a:

$$\text{Ingreso Total}_{anual} = IV_{anual} + IS_{anual} = \$478.376.196,84 + \$87.272.640$$

$$\text{Ingreso Total}_{anual} = \$565.648.836,84$$

Punto de equilibrio económico

Para medir el punto de equilibrio se calcula la Contribución Marginal,

$$\text{Contribucion Marginal } (CM_{anual}) = \text{Ingreso Total } (IT_{anual}) - \text{Costo Variable } (CV_{anual})$$

$$CM_{anual} = \$565.648.836,84 - \$380.553.251,36$$

$$CM_{anual} = \$185.095.585,48$$

Es en base a este calculo que se puede afirmar que el proyecto arroja **beneficios positivos**.

Posteriormente se calcula el punto de equilibrio:

$$IT = CT$$

$$P_v \cdot q^E = CF + CV_u \cdot q^E$$

$$q^E(P_v - CV_u) = CF$$

$$q^E = \frac{CF}{P_v - CV_u} = \frac{30.016.213,01 \frac{\$}{año}}{(121,41 - 96,58) \frac{\$}{unidad}} = 1.208.996,83 \cong 1.208.997 \frac{unidades}{año}$$

Y también el punto de equilibrio financiero:

$$q^E = \frac{CF}{P_v - CV_u} = \frac{48.602.055,08 \frac{\$}{año}}{(121,41 - 96,58) \frac{\$}{unidad}} = 1.957.599,74 \cong 1.957.600 \frac{unidades}{año}$$

Para poder graficar el punto de equilibrio, se formula una tabla de datos en el cual se variarán los niveles de producción en relación con los costos que esto implica, para poder ejemplificar el grafico.

Ventas	Ingresos	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Total
0	\$ -	\$ 30.016.213,01	\$ -	\$ 30.016.213,01
604.499	\$ 73.393.025,20	\$ 30.016.213,01	\$ 58.384.916,62	\$ 88.401.129,63
1.208.997	\$ 146.786.050,40	\$ 30.016.213,01	\$ 116.769.833,25	\$ 146.786.046,25
1.813.496	\$ 220.179.075,61	\$ 30.016.213,01	\$ 175.154.749,87	\$ 205.170.962,88
2.417.994	\$ 293.572.100,81	\$ 30.016.213,01	\$ 233.539.666,50	\$ 263.555.879,50
3.022.493	\$ 366.965.126,01	\$ 30.016.213,01	\$ 291.924.583,12	\$ 321.940.796,13
3.626.991	\$ 440.358.151,21	\$ 30.016.213,01	\$ 350.309.499,75	\$ 380.325.712,75
4.231.490	\$ 513.751.176,41	\$ 30.016.213,01	\$ 408.694.416,37	\$ 438.710.629,38

Tabla 90: Niveles de venta

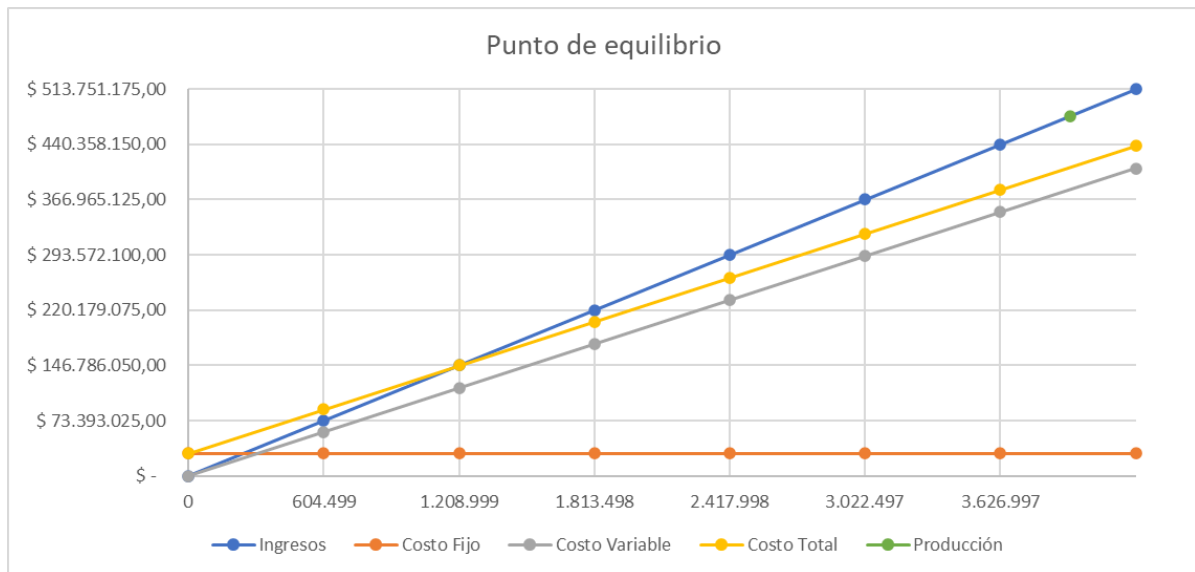


Ilustración 64: Punto de equilibrio
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se puede visualizar el nivel de ventas propuesto para el proyecto en el punto de color verde.

Flujo de caja

Para un proyecto que busca medir la rentabilidad de la inversión, el flujo de caja queda de la siguiente manera

Rubro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas		\$ 565.648.836,84	\$ 565.648.836,84	\$ 565.648.836,84	\$ 565.648.836,84	\$ 565.648.836,84	\$ 565.648.836,84	\$ 565.648.836,84	\$ 565.648.836,84	\$ 565.648.836,84	\$ 565.648.836,84
IBB (1,5%) Impuesto a las ventas o a los ingresos brutos (provincial)		\$ 8.484.732,55	\$ 8.484.732,55	\$ 8.484.732,55	\$ 8.484.732,55	\$ 8.484.732,55	\$ 8.484.732,55	\$ 8.484.732,55	\$ 8.484.732,55	\$ 8.484.732,55	\$ 8.484.732,55
INGRESOS NETOS DE IBB		\$ 557.164.104,29	\$ 557.164.104,29	\$ 557.164.104,29	\$ 557.164.104,29	\$ 557.164.104,29	\$ 557.164.104,29	\$ 557.164.104,29	\$ 557.164.104,29	\$ 557.164.104,29	\$ 557.164.104,29
Costos variables		-\$ 380.553.251,36	-\$ 380.553.251,36	-\$ 380.553.251,36	-\$ 380.553.251,36	-\$ 380.553.251,36	-\$ 380.553.251,36	-\$ 380.553.251,36	-\$ 380.553.251,36	-\$ 380.553.251,36	-\$ 380.553.251,36
Costos de fabricación fijos		-\$ 30.016.213,01	-\$ 30.016.213,01	-\$ 30.016.213,01	-\$ 30.016.213,01	-\$ 30.016.213,01	-\$ 30.016.213,01	-\$ 30.016.213,01	-\$ 30.016.213,01	-\$ 30.016.213,01	-\$ 30.016.213,01
Depreciaciones		-\$ 18.585.842,07	-\$ 18.585.842,07	-\$ 18.585.842,07	-\$ 17.465.949,69	-\$ 17.465.949,69	-\$ 12.283.818,03	-\$ 12.283.818,03	-\$ 12.283.818,03	-\$ 12.283.818,03	-\$ 12.283.818,03
Utilidades antes de impuestos		\$ 128.008.797,85	\$ 128.008.797,85	\$ 128.008.797,85	\$ 129.128.690,24	\$ 129.128.690,24	\$ 134.310.821,89	\$ 134.310.821,89	\$ 134.310.821,89	\$ 134.310.821,89	\$ 134.310.821,89
Impuestos a las utilidades o ganancias (35%)		-\$ 44.803.079,25	-\$ 44.803.079,25	-\$ 44.803.079,25	-\$ 45.195.041,58	-\$ 45.195.041,58	-\$ 47.008.787,66	-\$ 47.008.787,66	-\$ 47.008.787,66	-\$ 47.008.787,66	-\$ 47.008.787,66
Utilidad neta		\$ 83.205.718,60	\$ 83.205.718,60	\$ 83.205.718,60	\$ 83.933.648,66	\$ 83.933.648,66	\$ 87.302.034,23	\$ 87.302.034,23	\$ 87.302.034,23	\$ 87.302.034,23	\$ 87.302.034,23
Depreciaciones		\$ 18.585.842,07	\$ 18.585.842,07	\$ 18.585.842,07	\$ 17.465.949,69	\$ 17.465.949,69	\$ 12.283.818,03	\$ 12.283.818,03	\$ 12.283.818,03	\$ 12.283.818,03	\$ 12.283.818,03
Inversión inicial	-\$ 405.368.905,38										
Inversión en capital de trabajo	-\$ 66.871.505,61										\$ 66.871.505,61
Valor de deshecho											\$ 222.631.200,00
Flujo de caja del proyecto	\$ 472.240.410,99	\$ 101.791.560,68	\$ 101.791.560,68	\$ 101.791.560,68	\$ 101.399.598,34	\$ 101.399.598,34	\$ 99.585.852,26	\$ 99.585.852,26	\$ 99.585.852,26	\$ 99.585.852,26	\$ 389.088.557,67

Tabla 91: Flujo de Caja

Tasa de descuento

Para su determinación se utilizará el método CAPM (Capital Asset Pricing Model). La ecuación utilizada para el cálculo de la tasa de descuento es el siguiente:

$$r = R_f + (R_m - R_f)\beta + \sigma_P$$

Donde:

- r : tasa de descuento.
- R_f : tasa libre de riesgo.
- R_m : tasa de riesgo del mercado.
- β : coeficiente beta.
- σ_p : riesgo país.

A continuación, se procederá a calcular cada uno de los componentes de la ecuación.

Tasa libre de riesgo

En el caso del proyecto se tomará como tasa libre de riesgo al promedio de los valores anuales de Rentabilidad del bono Estados Unidos a 10 años.

Para un periodo de 14 años se obtiene una Tasa libre de riesgo de **2,97%**.

Riesgo de Mercado

Debido a que no existen cálculos de coeficiente beta para Argentina, se deberá utilizar un coeficiente beta de Estados Unidos. Es así que el Riesgo de Mercado elegido será el de la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE).

Para el proyecto tratado se ha tomado como valor de riesgo de mercado a los rendimientos anuales del índice S&P 500, en el cual se agrupan las 500 mejores empresas que cotizan en la bolsa de Nueva York, lo que lo convierte en una representación de la economía de Estados Unidos.

Para un periodo de 21 años se obtiene un rendimiento promedio de **9,03%**.

Coeficiente Beta

Para el caso del proyecto se seleccionó la beta correspondiente al rubro Food Processing, el cual tiene un valor de **0,87**.

Riesgo País

Para un periodo de 15 años, el promedio del riesgo país para Argentina es de **9,76%**.

Determinación de la tasa

Teniendo en cuenta los valores antes mencionados, se aplica la fórmula de la tasa de descuento:

Tasa libre de riesgo	2,97%
Tasa de mercado	9,03%
Coeficiente beta	0,87
Riesgo país	9,76%
Tasa de descuento (CAPM)	18,00%

Tabla 92: Tasa de descuento

Por lo cual, la tasa utilizada para el cálculo de los indicadores económicos será del **18%**.

Indicadores económicos

VAN

La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Para el proyecto tratado, la VAN obtenida es la siguiente:

VAN 0,18 (METODO CAPM)	\$ 31.478.652,72
-------------------------------	-------------------------

Tabla 93: Cálculo de VAN

Es base a este valor positivo obtenido se puede decir que el proyecto deberá ser aceptado.

Sensibilidad de VAN

En base al valor de VAN obtenido, se buscará determinar hasta qué punto pueden variar las variables de precio del producto y cantidad vendida de manera en que se mantenga positivo el proyecto.

Respecto a la variación del precio de producto se obtuvo la siguiente tabla:

Precio Producto	VAN
\$ 121,41	\$ 70.352.777,19
\$ 120,00	\$ 17.918.104,28
\$ 119,00	\$ 8.310.414,16
\$ 118,50	\$ 3.506.569,10
\$ 118,13	-\$ 48.276,24
Diferencia	\$ 3,28

Tabla 94: Variación del precio del producto

Esto se traduce en que el precio de venta para el consumidor puede descender desde \$300,24 hasta \$238,08.

Respecto a la cantidad vendida:

Cantidad de venta	VAN
3.940.125	\$ 70.448.854,09
3.900.000	\$ 19.585.985,39
3.850.000	\$ 4.783.540,57
3.840.000	\$ 1.823.051,61
3.835.000	\$ 342.807,13
3.833.842	-\$ 17,49
Diferencia	\$ 106.283,00

Tabla 95: Variación de la cantidad de venta

Por lo que la cantidad vendida solo puede disminuir en 106.283 unidades antes de incurrir en pérdidas, lo que equivaldría a casi 5 días de trabajo en los 7 meses de producción.

TIR

La tasa interna de retorno puede calcularse aplicando la siguiente ecuación:

$$\sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0$$

En el caso del proyecto tratado, la TIR da el siguiente valor:

TIR	19,91%
------------	---------------

Tabla 96: Valor de TIR

Debido a que la tasa de descuento (r) utilizada por el proyecto es menor que la TIR, se establece que el proyecto debería aceptarse.

Periodo de recupero de la inversión

Debido a que en el horizonte de evaluación el flujo neto difiere entre periodos, el cálculo utilizado será por la suma acumulada del número de periodos que se requieren para recuperar la inversión. Es decir, se sumará el valor acumulado de los flujos netos para determinar en qué año se recupera la inversión.

Recordando que se tiene una inversión inicial de \$489.732.493,95, el cálculo de recupero de la inversión es:

Año	Flujo anual	Flujo Acumulado	Inversion a pagar
1	\$ 101.791.560,68	\$ 101.791.560,68	-\$ 370.448.850,32
2	\$ 101.791.560,68	\$ 203.583.121,35	-\$ 268.657.289,64
3	\$ 101.791.560,68	\$ 305.374.682,03	-\$ 166.865.728,97
4	\$ 101.399.598,34	\$ 406.774.280,37	-\$ 65.466.130,63
5	\$ 101.399.598,34	\$ 508.173.878,71	\$ 35.933.467,71
6	\$ 99.585.852,26		
7	\$ 99.585.852,26		
8	\$ 99.585.852,26		
9	\$ 99.585.852,26		
10	\$ 389.088.557,87		

Tabla 97: Recupero de la Inversión

Es decir, la totalidad de la inversión inicial se recupera en el año 5.



Análisis de riesgo

El análisis de riesgo es una práctica que debe llevarse a cabo cuando no se tiene certeza sobre los flujos futuros de caja que ocasionará cada inversión.

Existe *riesgo* cuando hay una situación en la cual una decisión tiene más de un posible resultado y la probabilidad de cada resultado específico se conoce o puede estimarse, es decir, el riesgo de un proyecto se define como la variabilidad que presentan los componentes del flujo de caja efectivo respecto de los estimados en el caso base. Cuanto más grande sea esta variabilidad, mayor es el riesgo del proyecto.

Hay *incertidumbre* cuando no puede identificarse cuáles son los eventuales escenarios a los que el proyecto pudiera verse enfrentado, con qué probabilidad de ocurrencia o nivel de exposición, ni tampoco pueden determinarse los efectos económicos derivados de dichos escenarios.

Para el proyecto en cuestión se analizarán los riesgos identificados en función de su probabilidad de ocurrencia y nivel de impacto; y se gestionarán a través del establecimiento de planes de mitigación y contingencia.

Tipos de riesgos identificados

En la identificación del riesgo, es decir, cuando se determinan los escenarios adversos a los que un proyecto pudiera verse enfrentado se requiere trabajar en dos dimensiones: la identificación de las fuentes de riesgo internas y la de las fuentes de riesgo externas.

Las primeras tienen relación con los elementos de riesgo asociados a la empresa como es el caso de infraestructura, tecnologías implementadas, recursos humanos, abastecimiento de materia prima, procedimientos y métodos de trabajo, etc. Mientras que las segundas, también denominadas amenazas del negocio, están relacionadas con submercados con los que interactúa el proyecto (competidores, proveedores, consumidores), stakeholders (comunidad local, ambientalista), contexto local (social y cultural, político, económico), contexto internacional (pandemia, crisis financiera).

Clasificación de riesgos

La clasificación de estos riesgos para el proyecto en cuestión será en función de la tipología según sean riesgos operacionales, financieros, regulatorios, ambientales, tecnológicos, sociales y culturales, mercado, etc.

- **Riesgos operacionales:** Asociado al conjunto de elementos que permiten desarrollar la razón de ser de la empresa, es decir, procesos, equipos, personal, herramientas, etc.
- **Riesgos financieros:** Asociado a todo factor que implique egresos del capital monetario.
- **Riesgos de mercado:** Asociado al comportamiento de los competidores y clientes, en cuanto a tendencias sociales y culturales, surgimiento de oportunidades de desarrollo, etc.

En base a lo expresado anteriormente el análisis de riesgo queda de la siguiente forma:

Gestión del Riesgo						
Tipo	Clasificación	Identificación del Riesgo ¿Qué puede pasar?	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto en el resultado del negocio	Mitigación ¿Cómo se puede minimizar el riesgo?	Contingencia ¿Cómo se puede actuar sobre el riesgo?
Fuentes internas	Operacional	Error en las ordenes de pedidos	BAJO	MEDIO	Implementación de inventarios a través de software Inspección de utilidades existentes Codificación de insumos Fomentar el mantenimiento de un stock de seguridad	Contacto con el proveedor Búsqueda de nuevos proveedores Ajustes del nivel de producción Abastecimiento a partir del stock de seguridad
	Operacional	Desvinculación de personal	MEDIO	MEDIO	Despliegue de conocimientos críticos entre colaboradores Mediciones de clima organizacional para pronosticar ausencias Fomentar el bienestar a través de salario, incentivos y ámbito Capacitaciones regulares Inversión en maquinaria automatizada Análisis de la oferta de trabajo en el mercado	Implementar entrevistas de salida al colaborador. Mediciones de clima organizacional. Contratación de agencias de reclutamiento Reagrupar equipos de trabajo
	Financiero	Falta de liquidez en la empresa	BAJO	MEDIO	Inversiones en activos que devuelvan liquidez en el corto plazo Gestión continua de los niveles de reserva	Liquidar inventario Emitir deuda con proveedores Venta de activos Limitar el pago de remuneraciones no obligatorias Adquisición de líneas de crédito con entidades financieras
	Operacional	Alteración del producto	BAJO	ALTO	Segmentación e inspección de lotes de producto Definir y comunicar procedimientos de trabajo Realizar un mantenimiento preventivo	Redefinir procedimientos de trabajo Realizar mantenimientos correctivos Inspección y separación de lotes de producto terminado
	Operacional	Bajos niveles de publicidad y promoción	BAJO	ALTO	Contratar personal altamente capacitado en el área de ventas Estudiar continuamente las estrategias de marketing Implementar Branding Crear y mantenerse relaciones estrechas con sponsor	Redefinir estrategias de marketing Redefinir estudio de mercado consumidor Búsqueda de nuevos sponsors Incrementar el presupuesto destinado a los recursos de promoción
	Operacional	Perdidas en el proceso productivo	MEDIO	MEDIO	Adquirir tecnologías que permitan automatizar procesos Definir procedimientos claros de trabajo Contar con proveedores eficientes Capacitar al personal Identificar los equipos críticos del proceso Contar con programas de mantenimiento para los equipos	Analizar la causa raíz de las pérdidas ocasionadas Recurrir a horas de trabajo proporcionales a los niveles de pérdidas Adquirir insumos por medio de nuevos proveedores Generar alianzas con productos complementarios
	Operacional	Falla en tecnologías e instalaciones	MEDIO	ALTO	Contar con programas de mantenimiento predictivo y/o preventivo Capacitar a los trabajadores en las BPHS, manejo e inspección de equipo, planes de emergencia Adquisición de EPP, equipos de alta confiabilidad Contratar seguros Contar con un registro de profesionales	Realizar mantenimiento correctivo Adquisición y/o reemplazo de equipo Contactar con el fabricante Implementar el método SCRA (Síntoma, Causa, Remedio, Acción)
	Fuentes externas	Mercado	Nuevos competidores directos	MEDIO	ALTO	Estudio del mercado competidor Desarrollar estrategias de marketing Analizar nuevas formas de ofrecer un producto y una experiencia innovadora
Mercado		Disminución de la fidelidad de los clientes	BAJO	MEDIO	Mantener relaciones estrechas Personalizar la experiencia con el cliente Anticiparse a las nuevas demandas de los clientes Crear canales de comunicación eficientes Implementar técnicas para medir y mejorar la satisfacción	Búsqueda de nuevos clientes Ofrecer incentivos para recuperar la relación Implementación de nuevas estrategias de marketing Ser sponsor de eventos y/o marcas Analizar los niveles de satisfacción del resto de los clientes
Financiero		Aumento en el precio de materia prima e insumos	MEDIO	ALTO	Celebrar contrato con proveedores marcando fechas y porcentajes de aumento Celebrar contratos de compra a futuro sin necesidad de entrega física Realizar pronósticos de 7 meses de producción	Búsqueda de nuevos proveedores Aumento del precio del producto proporcionalmente Disminuir costos variables del proceso productivo Aumentar los niveles de venta a través de estrategias de marketing.
Operacional		Escases de materia prima e insumos	BAJO	ALTO	Contar con un listado de proveedores en caso de emergencia (nacionales/internacionales) Estudiar el mercado proveedor y generar pronósticos de abastecimiento Contar con una estrategia de producción y venta mínima que se adapte a la cantidad de recursos Establecer acuerdos de prioridad con proveedores	Ajustar el nivel de producción Búsqueda de sustitutos de insumos Contacto con nuevos proveedores Adquirir azúcar mascabo a granel Celebrar contratos a largo plazo de abastecimiento
Mercado		Disminución de las tendencias saludables	BAJO	MEDIO	Estudiar el mercado consumidor Implementar estrategias de marketing Buscar nuevas formas de ofrecer un producto y una experiencia innovadora	Generar nuevas estrategias de marketing que refuercen la caracterización del producto Buscar nuevos mercados Ser sponsor de eventos y/o marcas Analizar la estrategia de lanzar un nuevo producto

Tabla 98: Análisis de riesgo



Análisis de Sensibilidad

Análisis de sensibilidad

Entendiendo que el análisis económico realizado permite determinar la rentabilidad del proyecto en función de los posibles escenarios concretos, el análisis de sensibilidad proporciona información asertiva sobre la efectiva rentabilidad del proyecto cuando se estudian las consecuencias de alterar aquellas variables más riesgosas analizadas en la Matriz de Gestión de Riesgos. Es decir, la sensibilización representa la medición del desempeño de un resultado en función de distintos escenarios.

Es así que, la decisión de aceptar o rechazar el proyecto no se basará en si los indicadores económicos son positivos o negativos, sino en la comprensión de la ocurrencia, o no, de algún parámetro considerado como riesgo y su efecto sobre el proyecto en cuestión.

Para realizar el análisis de sensibilidad se implementará el software Crystal Ball, el cual a través de la simulación de Montecarlo permitirá obtener el gráfico de la variación de las variables económicas del proyecto y sus probabilidades de ocurrencia.

Crystal Ball

Oracle Crystal Ball es un conjunto de programas basados en la aplicación de modelos predictivos, previsión, simulación y optimización de manera que permite identificar las variables críticas de un análisis que se esté realizando.

Mediante el uso del flujo de caja del proyecto, la simulación modificará el valor de determinadas variables consideradas impredecibles para de esta forma obtener la probabilidad de ocurrencia de un indicador financiero positivo, que en el presente proyecto serán el VAN y la TIR.

Para la determinación de las variables a analizar es necesario conocer los tipos de distribuciones existentes en el programa:

- **Distribución triangular:** Una distribución triangular es una distribución continua que se describe por sus valores mínimos, máximos y su moda. Se utiliza para describir una población sobre la cual existen datos de muestra limitados, para modelar procesos estocásticos (representan magnitudes aleatorias que varían con el tiempo) o de riesgo comercial. La distribución tiene una forma triangular, comienza en el valor mínimo, aumenta de manera lineal hasta alcanzar el valor pico en la moda y luego disminuye de manera lineal hasta alcanzar el valor máximo. La forma del triángulo puede ser simétrica o asimétrica.
- **Distribución normal:** La distribución normal es un modelo teórico capaz de aproximar satisfactoriamente el valor de una variable aleatoria a una situación ideal. Es la distribución estadística más común debido a que la normalidad aproximada ocurre naturalmente en muchas situaciones de mediciones físicas, biológicas y sociales (errores de mediciones, tiempo de respuesta a un estímulo, la inflación de un país, tipo de cambio) Como distribución continua se especifica por la media (μ) y la desviación estándar (σ), la media es el pico o centro de la curva en forma de campana mientras que la desviación estándar determina la dispersión de la distribución.

- **Distribución uniforme:** La distribución uniforme es una distribución continua que modela un rango de valores con igual probabilidad. Se utiliza para describir variables continuas que tienen una probabilidad constante.

Variables críticas

Como se dijo anteriormente, el objetivo del análisis de sensibilidad es plantear los distintos escenarios para determinar la rentabilidad del proyecto.

Es por ello que, a partir del estudio realizado en la gestión de riesgos se han decidido tomar las siguientes variables más representativas:

Niveles de venta: con los siguientes riesgos

- Bajos niveles de publicidad y promoción
- Nuevos competidores directos
- Disminución de la fidelidad de los clientes
- Disminución de las tendencias saludables

Cuando alguno de estos posibles riesgos se manifieste, el nivel de venta obtenido por la empresa sufrirá alteraciones del tipo máximo y mínimo, es decir será representada por una distribución triangular. Se ha tomado como valor mínimo a la cantidad de punto de equilibrio (1.208.997 unidades), como valor más probable a la totalidad de la producción (3.940.125 unidades) y como valor máximo a la cantidad que representa el 100% de la producción sin pérdidas, es decir, a vender un 5% por encima de la producción actual (4.137.131 unidades).

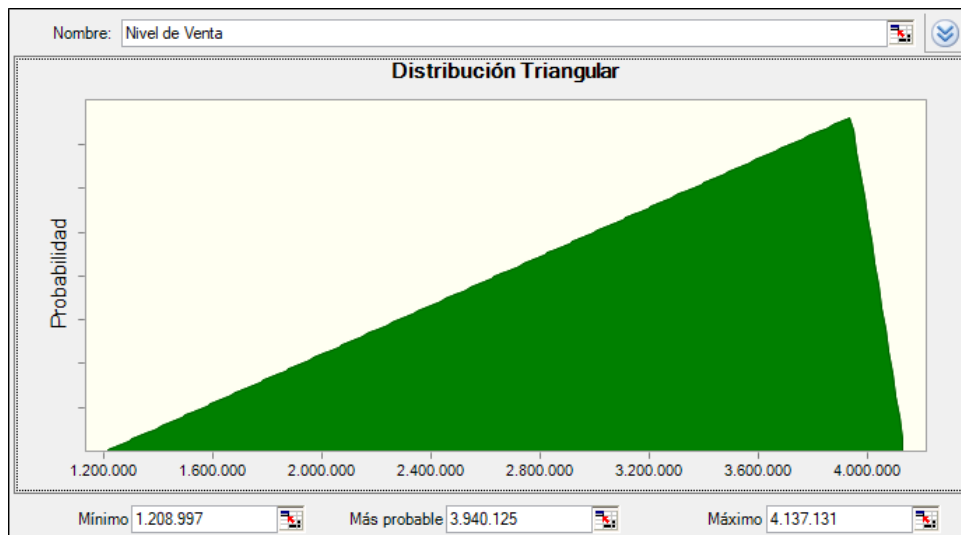


Ilustración 65: Nivel de Venta

Precio de producto: con los siguientes riesgos

- Error en las ordenes de pedidos
- Alteración del producto
- Pérdidas en el proceso productivo
- Falla en tecnologías e instalaciones

Cuando alguno de estos posibles riesgos se manifieste, el nivel de venta obtenido por la empresa sufrirá alteraciones del tipo máximo y mínimo, es decir será representada por una distribución triangular. Se ha tomado como valor mínimo al menor precio manejado por la competencia (\$117,92), como valor más probable al precio elegido por el proyecto (\$121,41) y como valor máximo al menor precio manejado por la competencia (\$170,33).

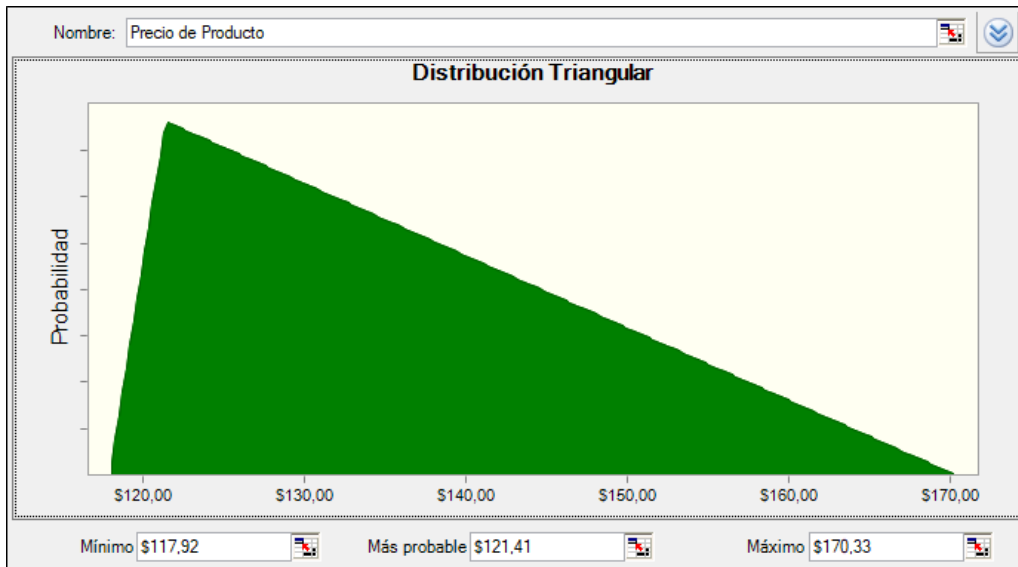


Ilustración 66: Precio de Producto

En base a las consideraciones vistas anteriormente, se realiza la previsión de la VAN.

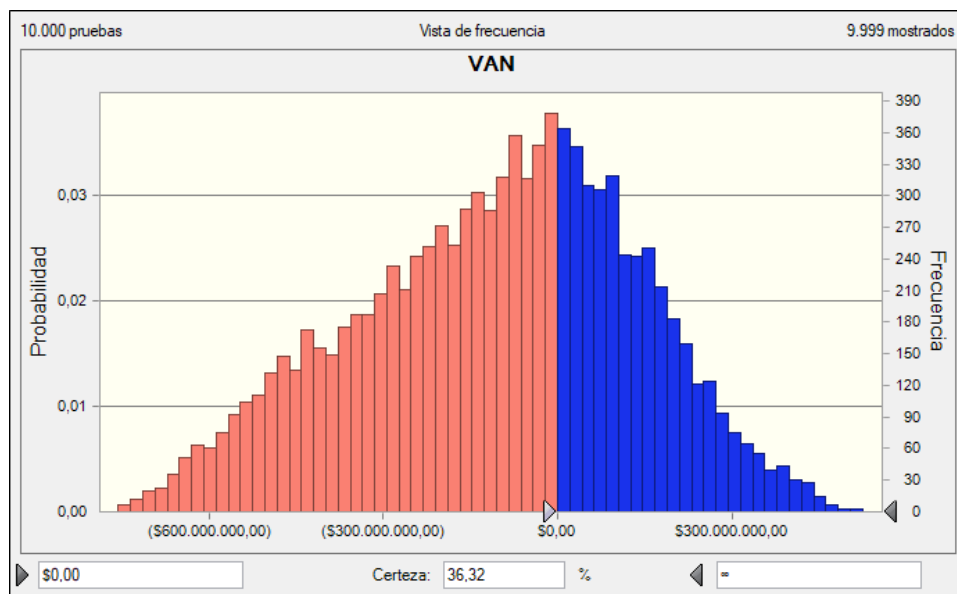


Tabla 99: Variación de VAN

En consideración con las variables establecidas, se obtiene que para 10.000 escenarios existe un 36,32% de probabilidad que el escenario planteado se presente.

Conclusión final

El desarrollo del siguiente proyecto permitió entender la tendencia e inclinación por parte de usuarios en incluir dentro de su canasta al azúcar mascabo. La principal razón radica en la falsa creencia que tienen los usuarios de que dicho alimento es beneficioso para la salud, es decir que su elección es debido a ser considerado un producto saludable.

El azúcar mascabo tiene prácticamente el mismo valor calórico y contenido de nutrientes que la azúcar blanca refinada, incluso no contando con una etapa de refinamiento en su proceso de elaboración. Un dato no menos relevante es que la alta presencia de melaza disminuye su nivel de dulzor, requiriendo de mayores cantidades del mismo para alcanzar el dulzor que proporcionaría el azúcar blanco.

Por esta razón no se recomienda, tanto en pacientes con afecciones médicas como personas que busquen eliminar los efectos negativos del consumo de sacarosa con su elección.

Aun así, no deja de ser una buena opción para personas que quieren cambiar su dieta y que se encuentran en periodos de transición de sus hábitos alimenticios. Además de sus propiedades organolépticas que lo posicionan como una óptima elección frente a ámbitos culinarios.

En base a estas preconcepciones que los usuarios poseen del producto, fueron las estrategias de marketing y comercialización implementadas por la competencia lo que permitieron que los usuarios lo eligieran y encontraran mayormente en dietéticas, donde se ofertan otros productos caracterizados por ser naturales y saludables.

Actualmente la obtención de dicho producto en el país se desarrolla a través de dos métodos de producción. Uno de ellos es mediante técnicas artesanales, mayormente radicados en Misiones, donde esta actividad se destaca por ser fuente destacada de trabajo para las familias de la zona. En contraparte la otra alternativa de obtención se basa en procesos productivos totalmente industrializados de la mano de competidores con gran posicionamiento, que vieron una estrategia de mercado tanto a nivel producción, propio de la similitud del desarrollo productivo entre el azúcar mascabo y el azúcar blanco refinado, como a nivel distribución, al contar con puntos de venta ya dominados.

Partiendo de la implicancia que poseen los aspectos organizacionales, legales y ambientales, se concluye que el proyecto sería factible de concretar. En cuento a los primeros resultados económicos obtenidos se deduce que el desarrollo del proyecto sería una alternativa viable ya que los indicadores económicos son positivos. Sin embargo, las posibles fluctuaciones de las variables críticas identificadas, concluyeron en que un 35% de las veces el proyecto será rentable.

Bibliografía

- ¿Qué es el Azúcar Mascabo? (s.f.). Obtenido de Info Alimentos: <https://infoalimentos.org.ar/temas/salud-y-alimentos/261-que-es-el-azucar-mascabo>
- Alejandro Valeiro, R. P. (2017). *Los Residuos de la Industria Sucro-Alcoholera Argentina*. INTA Ediciones.
- Bello, D. G. (15 de Junio de 2017). *Cuaderno de Cultura Científica*. Obtenido de <https://culturacientifica.com/2017/06/15/azucar-moreno-mejor-azucar-blanco/>
- Bernal, H. R. (2019). *Recomendaciones para el secado del bagazo, con energía solar, en trapiches paneleros*.
- CATSA. (s.f.). *Fabricación del azúcar*. Obtenido de CATSA: <https://www.catsa.net/como-trabajamos/area-industrial/fabricacion-del-azucar/>
- Código Alimentario Argentino, Ley N°18.284 (Poder Ejecutivo Nacional 28 de Julio de 1969).
- Condorchem Envitech. (s.f.). *Scrubbers y Lavadores de Gases*. Obtenido de Condorchem Envitech: <https://condorchem.com/es/lavadores-de-gases-scrubbers/>
- Diaz, O. A. (s.f.). *Proceso de producción del azúcar*. Obtenido de Monografías: <https://www.monografias.com/trabajos34/produccion-azucar/produccion-azucar>
- Gobierno de España. (s.f.). *Gas Natural y Medio Ambiente*. Obtenido de Gobierno de España: <https://energia.gob.es/gas/Gas/Paginas/gasnatural.aspx>
- Info Azúcar. (s.f.). *Azúcar de caña*. Obtenido de Info Azúcar: <https://infoazucar.com/azucar-de-cana/>
- ingenieriaquimica.net. (14 de Febrero de 2018). *El proceso de obtención de azúcar blanco*. Obtenido de ingenieriaquimica.net: <https://www.ingenieriaquimica.net/articulos/412-el-proceso-de-obtencion-de-azucar-blanco>
- inLITORAL. (18 de Diciembre de 2017). *¿Azúcar mascabo? Tierra Fértil es la única productora argentina*. Obtenido de inLITORAL: <https://inlitoral.info/nota-principal/azucar-mascabo-tierra-fertil-es-la-unica-productora-argentina>
- iProfesional. (19 de Agosto de 2020). *Azúcar mascabo: mitos, verdades y cómo usar este producto en la cocina*. Obtenido de iProfesional: <https://www.iprofesional.com/actualidad/321706-azucar-mascabo-mitos-y-verdades-sobre-este-producto>
- Pulpería Quilapán. (s.f.). *Azúcar mascabado: ni rubia, ni morena...integral*. Obtenido de Pulpería Quilapán: <https://pulperiaquilapan.com/azucar-mascabado-ni-rubia-ni-morena-integral/>
- Sapag, C. C. (2014). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. McGraw Hill Education.



Wikipedia. (s.f.). *Azúcar Mascabado*. Obtenido de Wikipedia:
https://es.wikipedia.org/wiki/Az%C3%BAcar_mascabado

Zambruno, P. (2016). *Análisis integral del negocio de distribución: caso Distribuidor Exclusivo de Arcor*.




Anexo I

Debido a la falta de datos específicos respecto al consumo de azúcar mascabo, se desarrollaron las siguientes encuestas.

Encuesta a Consumidores

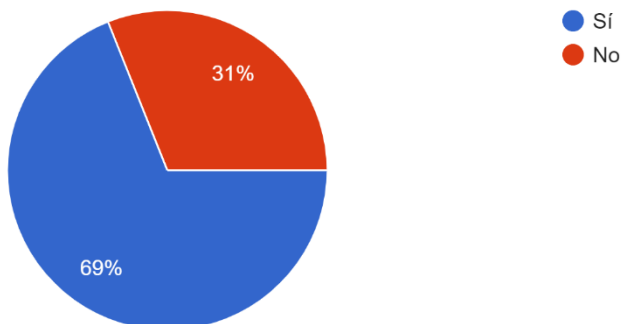
Pregunta 1:

¿Conoces el Azúcar Mascabo?



Sí

No

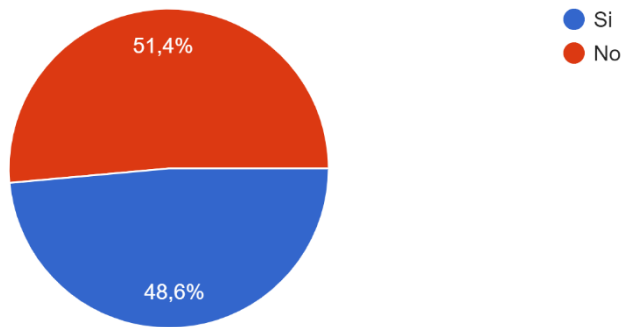


Pregunta 2:

¿Consumís azúcar mascabo?

Si

No



En base a la respuesta de esta pregunta la encuesta se divide en dos caminos.

Respuesta No

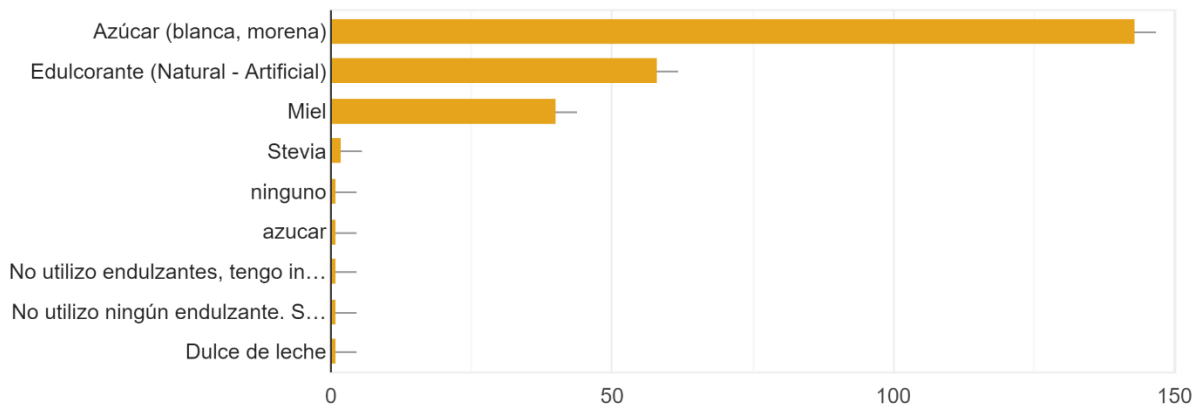
Pregunta 3:

¿Cuál de estos endulzantes usas en casa?

- Azúcar (blanca, morena)
- Edulcorante (Natural - Artificial)
- Miel
- Otra...

¿Cuál de estos endulzantes usas en casa?

165 respuestas



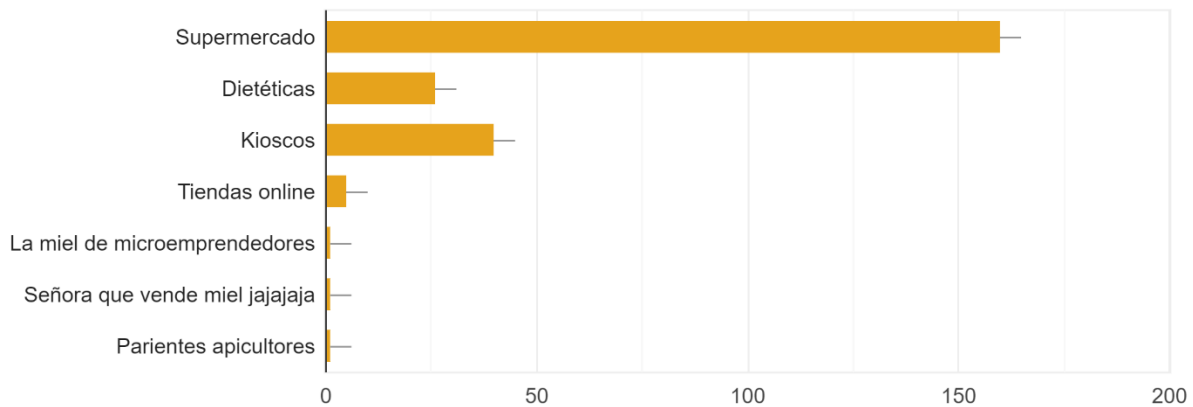
Pregunta 4:

¿Dónde lo/s adquirís?

- Supermercado
- Dietéticas
- Kioscos
- Tiendas online
- Otra...

¿Dónde lo/s adquirís?

165 respuestas

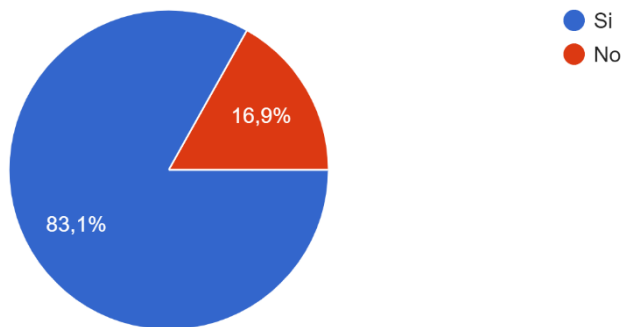


Pregunta 5:

¿Esta satisfecho con el producto que consume?

Si

No



Pregunta 6:

¿Podría contarnos como mejoraría?

Texto de respuesta larga

Podría incorporar otro producto para endulzar mis alimentos, pero tendría que estar accesible por ejemplo en supermercados, negocios de barrio (no solo en una dietética) y también tiene que estar accesible económicamente.

Si hubiese clara información sobre las distintas características que posee cada producto

Prefiero una alternativa más natural

Mejoraría si no fuese dañina para mi salud

Mayor poder de ingresos para mejorar la calidad de productos comprados

Me gustaría empezar a consumir menos azúcar blanca ya que es muy mala y me gustaría probar este azúcar

Sabor, la azúcar sabe mejor pero tiene más calorías

Me gustaría que fuese más natural

Me gustaría consumir un endulzante natural, mi mayor paso fue dejar el azúcar (que consumía en exceso) por un sobre de edulcorante por taza. Conozco poco los beneficios de endulzantes naturales, pero lo asocio a algo mejor

La azúcar refinada de caña es el principal causante de enfermedades. Si hay un producto sustituto más sano a igual precio, podría tener una oportunidad. (*después lean lo que causa en la salud comer azúcar refinada)

Deberían eliminarse los azúcares

Quisiera dejar de consumir azúcar blanca pero es lo más sencillo y fácil de conseguir, además de la costumbre a consumir ese endulzante y no otro.

Últimamente evito consumir azúcar. Aunque considero prudente optar por el azúcar mascabo, tengo entendido que la cantidad de sus nutrientes es muy pequeña para ser significativa en la cantidad de azúcar que podría consumirse sin problemas.

Viendo la posibilidad de hacerlo más saludable.

Podría ser mas natural

No consumir, o consumir un producto más saludable

Reduciendo la Cantidad de ciclomato.

No se

Tengo un hijo con diabetes y me gustaría brindarle otras opciones

Más nutritiva/saludable.

no estoy satisfecha con endulzar con azúcar refinada. Quiero tener más conocimiento de otros tipos de endulzantes más naturales.

Creo que la azúcar que consumo no es muy saludable para el organismo

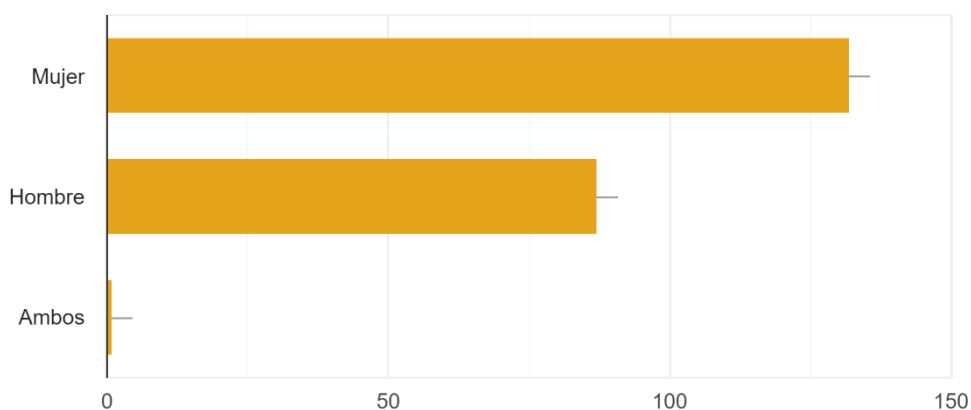
Hay que tratar de eliminar el consumo de azúcar

Siendo sincera, no consumo endulzantes. Pero conteste en base al consumo general de mi casa. Se centran mas en azúcar blanca, y no se interiorizan en su consumo alimenticio.

Pregunta 7:

¿Quién compra el producto?

- Mujer
- Hombre
- Otra...



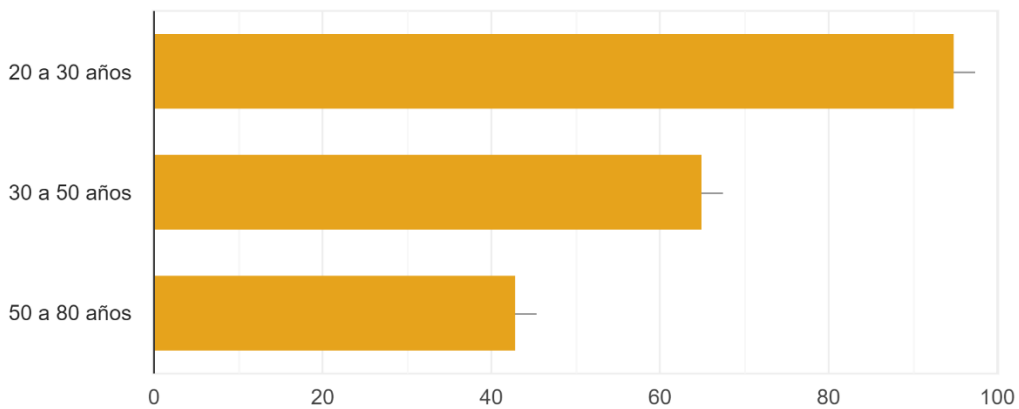
Pregunta 8:

¿Qué edad tiene quien lo compra?

20 a 30 años

30 a 50 años

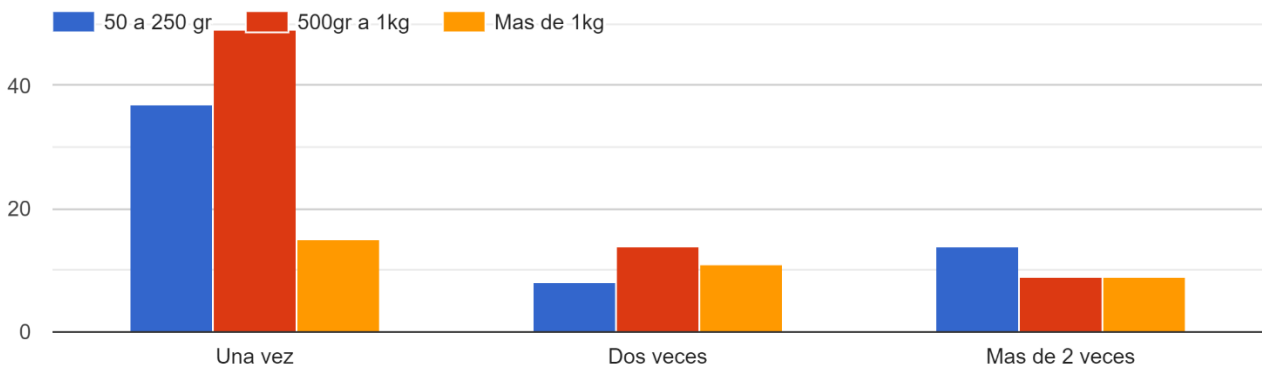
50 a 80 años



Pregunta 9:

¿Cuántas veces al mes adquirís el endulzante? ¿En que cantidades?

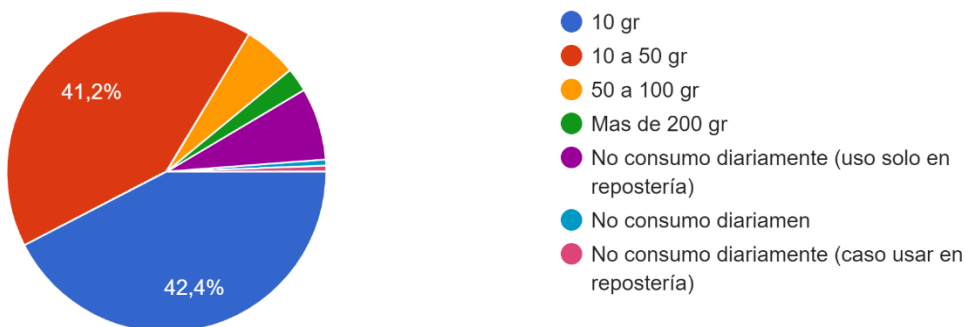
	50 a 250 gr	500gr a 1kg	Mas de 1kg
Una vez	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dos veces	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mas de 2 veces	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Pregunta 10:

¿Cuál estimas que sería tu consumo diario del endulzante seleccionado? Sabiendo que 1 cucharadita = 4 gr

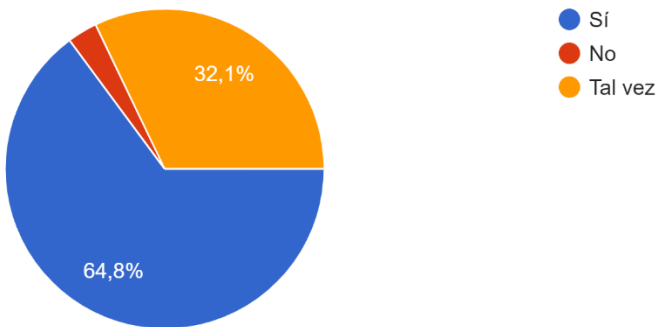
- 10 gr
- 10 a 50 gr
- 50 a 100 gr
- Mas de 200 gr
- No consumo diariamente (uso solo en repostería)



Pregunta 11:

Si te contamos que el Azúcar Mascabo conserva más nutrientes que el Azúcar común ¿Lo consumirías?

- Sí
- No
- Tal vez

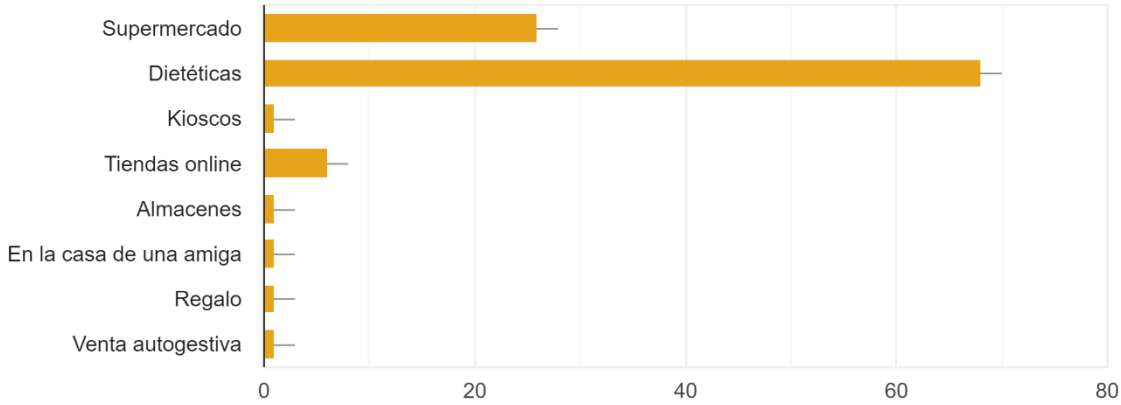


Respuesta Si

Pregunta 12:

¿Dónde adquirirías este producto?

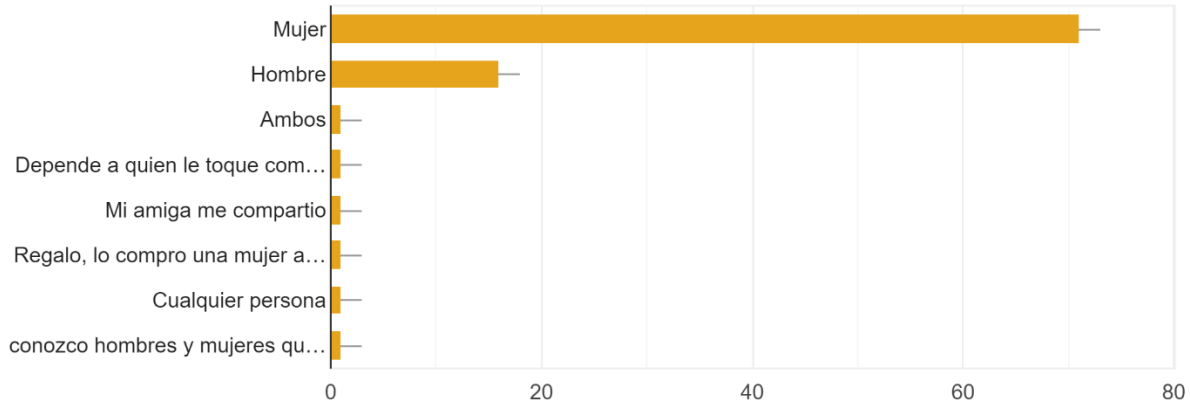
- Supermercado
- Dietéticas
- Kioscos
- Tiendas online
- Otra...



Pregunta 13:

¿Quién compra estos productos?

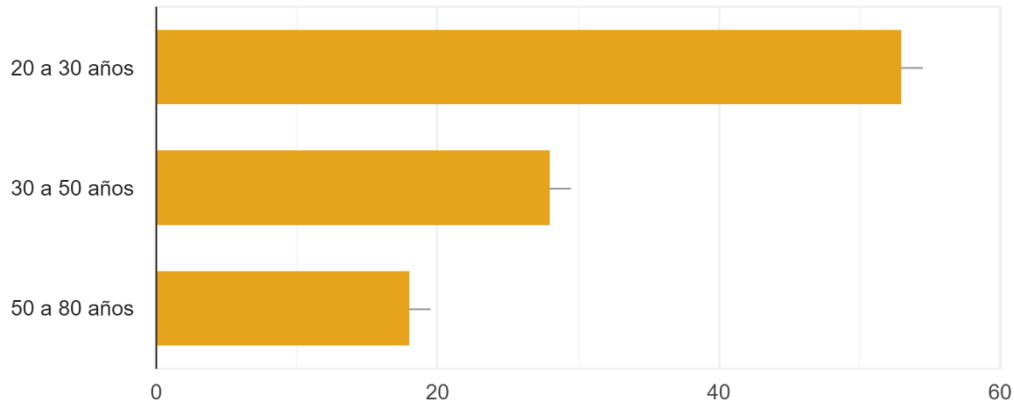
- Mujer
- Hombre
- Otra...



Pregunta 14:

¿Qué edad tiene quien lo compra?

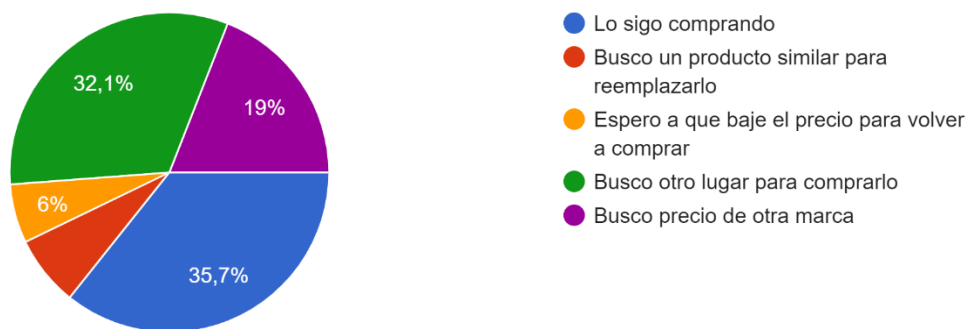
- 20 a 30 años
- 30 a 50 años
- 50 a 80 años



Pregunta 15:

¿Qué es lo que haces cuando el precio del azúcar mascabo aumenta?

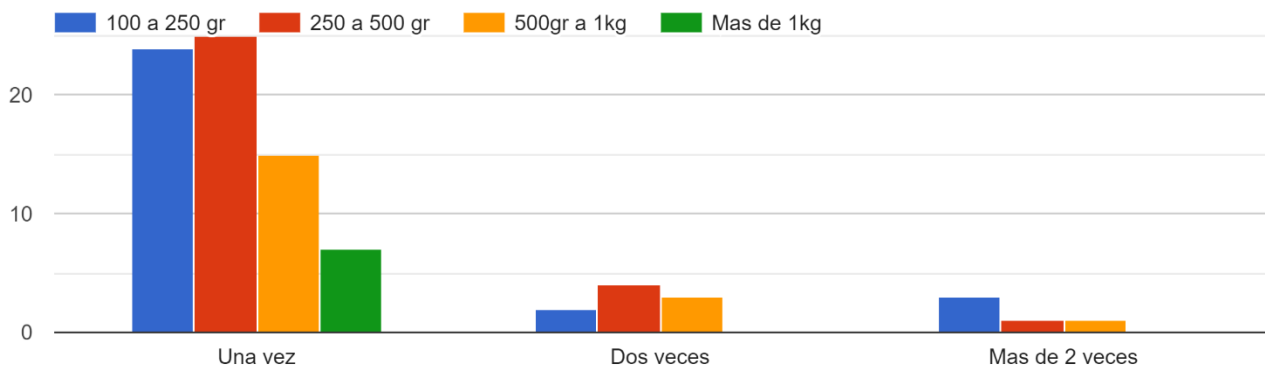
- Lo sigo comprando
- Busco un producto similar para reemplazarlo
- Espero a que baje el precio para volver a comprar
- Busco otro lugar para comprarlo
- Busco precio de otra marca



Pregunta 16:

¿Cuántas veces al mes compras azúcar mascabo? ¿En que cantidades?

	100 a 250 gr	250 a 500 gr	500gr a 1kg	Mas de 1kg
Una vez	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dos veces	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mas de 2 veces	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Pregunta 17:

¿Cuál estimas que sería tu consumo diario? Sabiendo que 1 cucharadita = 4 gr

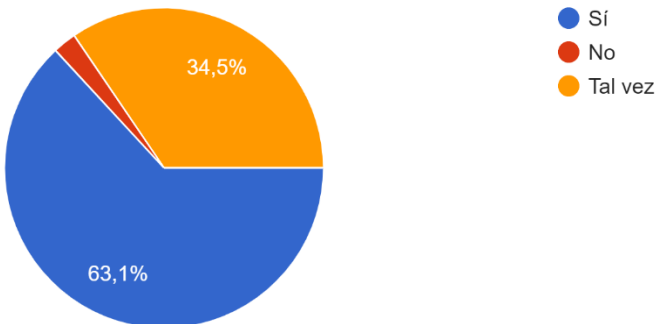
- 10gr
- 10 a 50gr
- 50 a 100gr
- Mas de 200gr
- No consumo diariamente (uso solo para repostería)



Pregunta 18:

¿Crees que es un producto más saludable en comparación con otros endulzantes?

- Sí
- No
- Tal vez

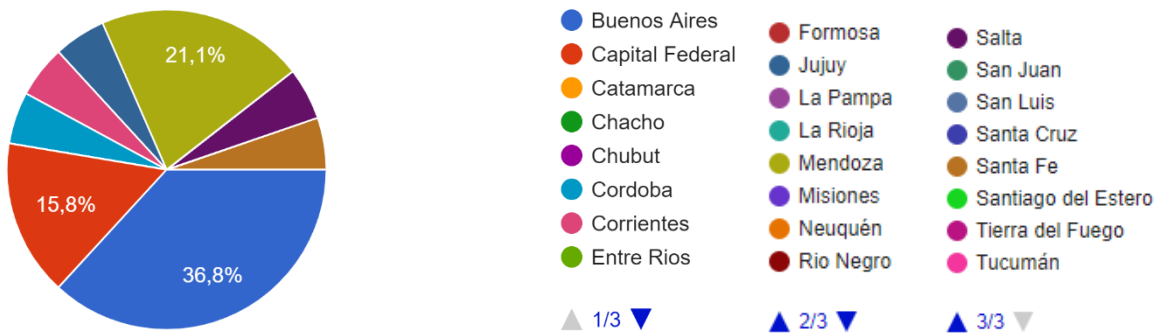


Encuesta a Dietéticas

Pregunta 1:

¿En que provincia reside la dietética? *

1. Buenos Aires
2. Capital Federal
3. Catamarca
4. Chacho
5. Chubut
6. Cordoba
7. Corrientes
8. Entre Rios
9. Formosa
10. Jujuy
11. La Pampa
12. La Rioja
13. Mendoza
14. Misiones
15. Neuquén
16. Rio Negro
17. Salta
18. San Juan
19. San Luis
20. Santa Cruz
21. Santa Fe
22. Santiago del Estero
23. Tierra del Fuego
24. Tucumán

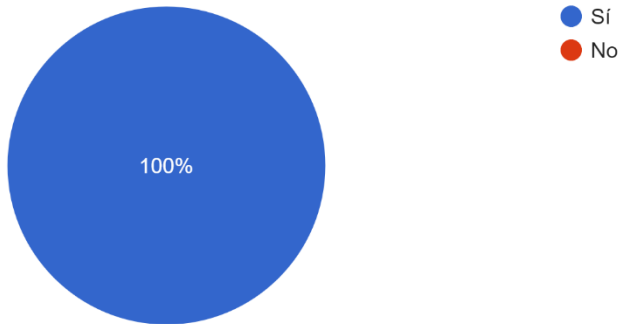


Pregunta 2:

¿Ofreces Azúcar Mascabo o Mascabado? *

Sí

No



Respuesta Si

Pregunta 3:

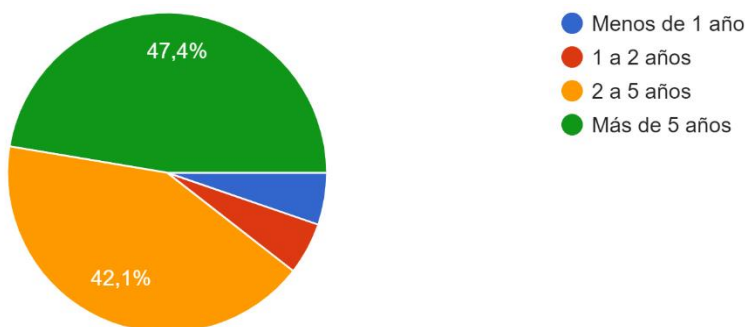
¿Hace cuánto forma parte de los productos que ofreces? *

Menos de 1 año

1 a 2 años

2 a 5 años

Más de 5 años

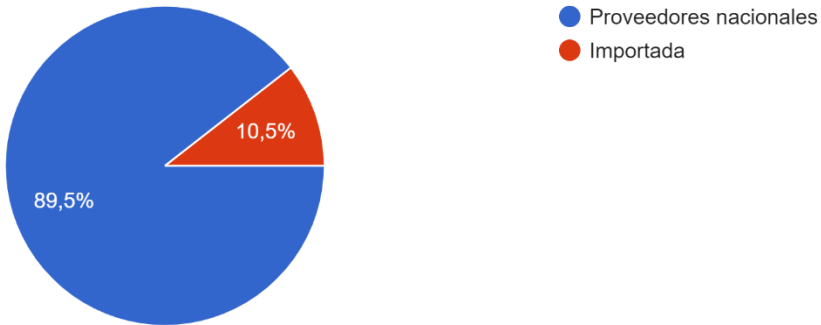


Pregunta 4:

¿La adquirís mediante proveedores nacionales o importación? *

Proveedores nacionales

Importada



Pregunta 5:

¿Desde donde adquirís este producto? *

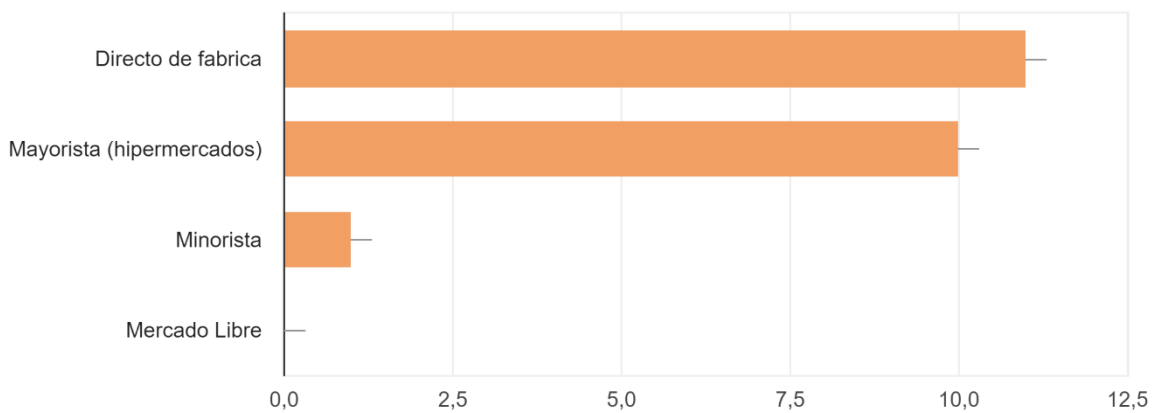
Directo de fabrica

Mayorista (hipermercados)

Minorista

Mercado Libre

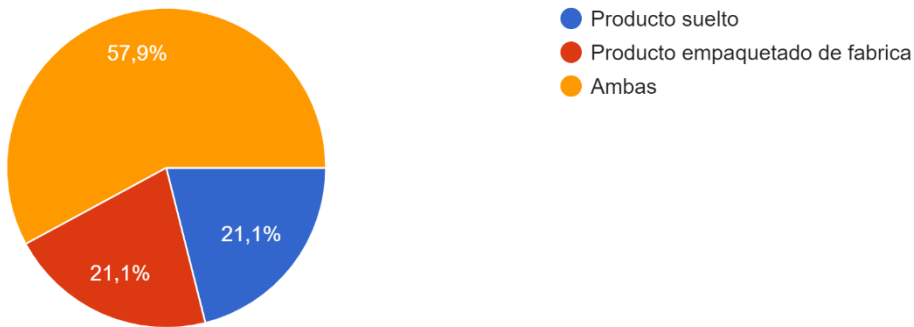
Otra...



Pregunta 6:

La ofreces como.... *

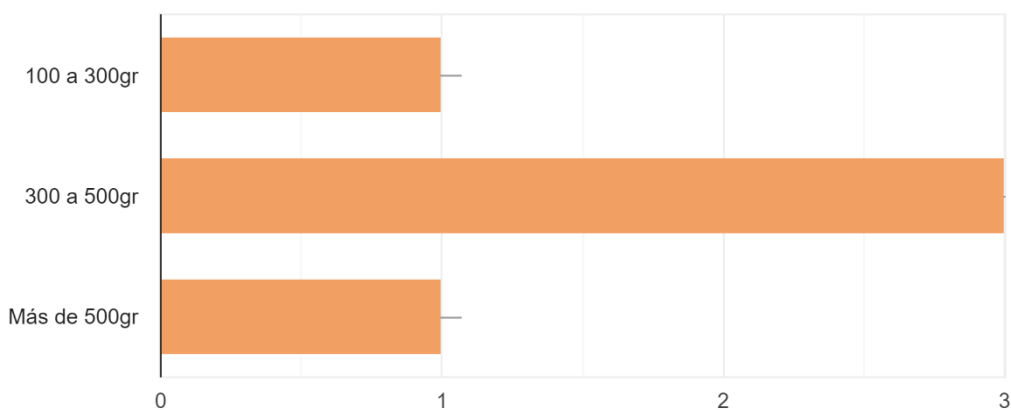
- Producto suelto
- Producto empaquetado de fabrica
- Ambas



Pregunta 7:

¿Qué cantidades por lo general compra la gente? *

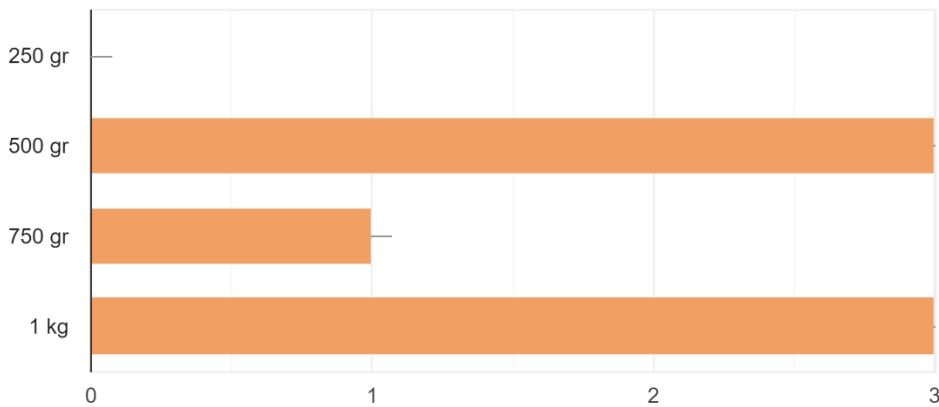
- 100 a 300gr
- 300 a 500gr
- Más de 500gr



Pregunta 8:

¿Qué cantidades por lo general compra la gente? *

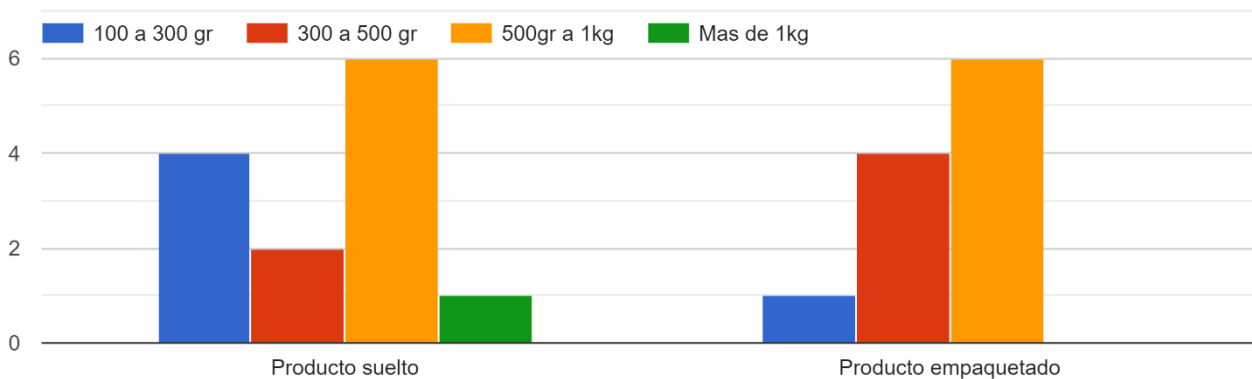
- 250 gr
- 500 gr
- 750 gr
- 1 kg



Pregunta 9:

¿Qué cantidades por lo general compra la gente? *

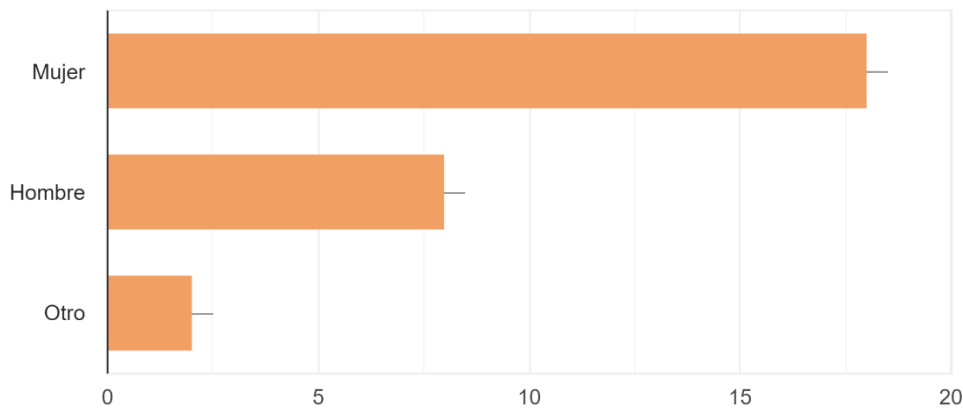
	100 a 300 gr	300 a 500 gr	500gr a 1kg	Mas de 1kg
Producto suelto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto empaqu...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Pregunta 10:

¿Quién compra estos productos? *

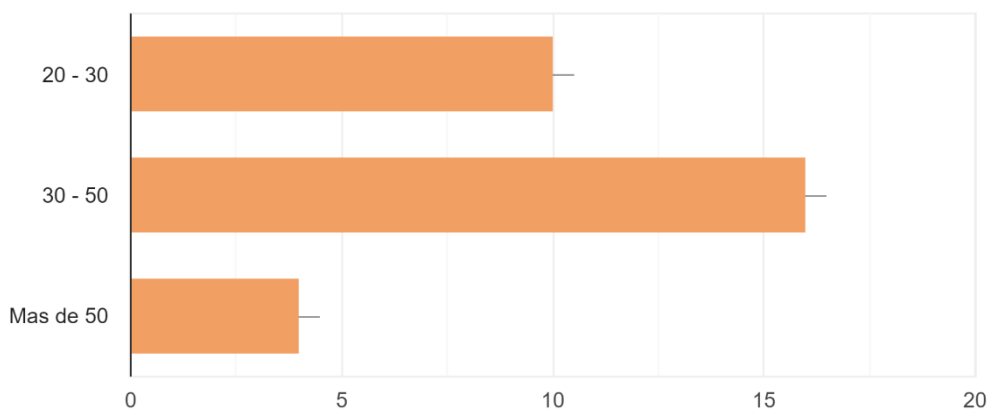
- Mujer
- Hombre
- Otro



Pregunta 11:

¿Qué edad tienen esas personas? *

- 20 - 30
- 30 - 50
- Mas de 50



Pregunta 12:

¿Cuánto estimas que es tu demanda mensual de azúcar mascabo? (En kg) *

Texto de respuesta larga

10kg

no tenemos esa información

50 kilos

160kg

Entre 10 y 15 kg

5 k

30

20kg

5k

20 KG AL MES

100

30

500 aprox

20

30kg

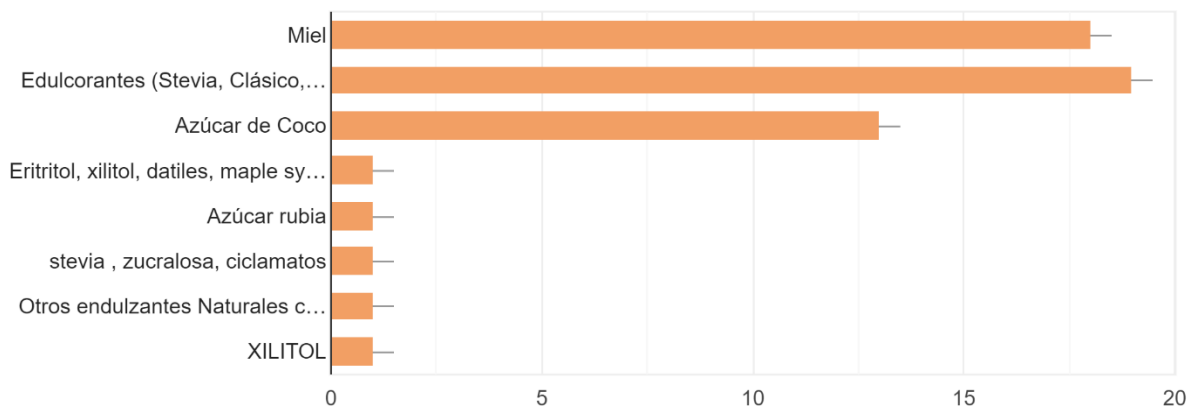
no manejo esa información

4

Pregunta 13:

¿Qué otros endulzantes ofreces? *

- Miel
- Edulcorantes (Stevia, Clásico, Sucralosa, etc)
- Azúcar de Coco
- Otra...



Pregunta 14:

Cuando el azúcar mascabo aumenta su precio, ¿Cuál es la reacción de tu cliente? *

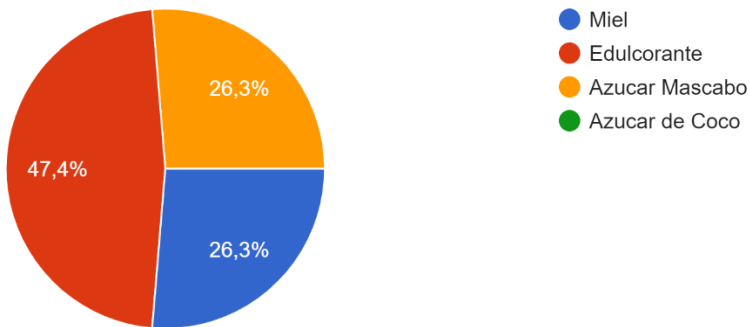
- Lo compra de todas maneras
- Busca un producto similar para reemplazarlo
- Espera a que baje el precio para volver a comprar
- Busca precio de otra marca
- No lo compra directamente

No hubieron respuestas de esta pregunta.

Pregunta 15:

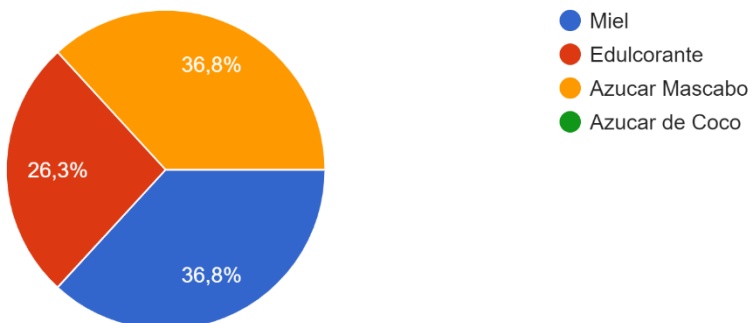
En orden, ¿Cuál de los siguientes es el que mas se vende? Siendo 1 el mas vendido y 4 el menos vendido

1. Miel
2. Edulcorante
3. Azucar Mascabo
4. Azucar de Coco



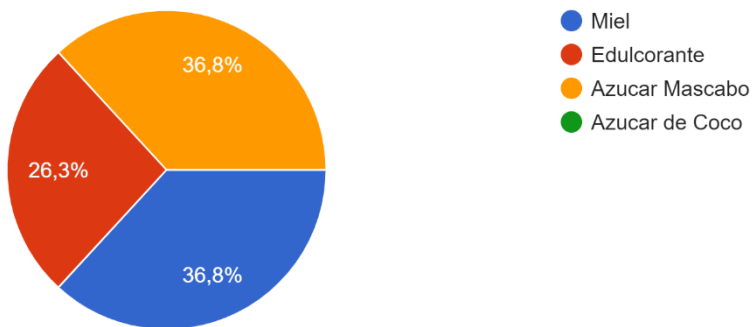
2. *

1. Miel
2. Edulcorante
3. Azucar Morena
4. Azucar de Coco



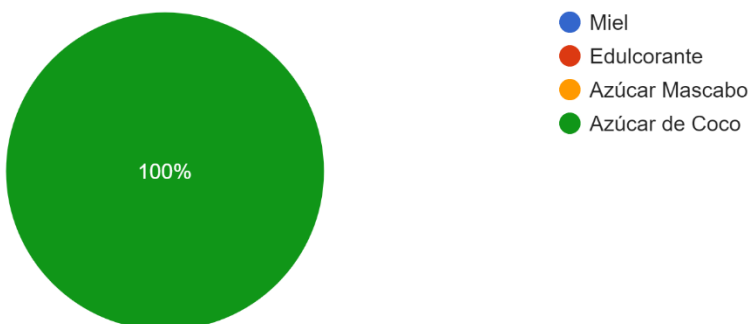
3.

1. Miel
2. Edulcorante
3. Azucar Morena
4. Azucar de Coco



4.

1. Miel
2. Edulcorante
3. Azucar Morena
4. Azucar de Coco



Respuesta No

Para esta opción no hubieron respuestas.

Pregunta 16:

Debido a que *

- La ofrecí y no se vendió
- No la conozco
- No está dentro de los productos saludables que ofrezco
- No cuento con proveedores

Pregunta 17:

¿Qué endulzantes ofreces? *

- Miel
- Edulcorantes (Stevia, Clásico, Sucralosa, etc)
- Azúcar de Coco
- Otra...

Pregunta 18:

En orden, ¿Cuál de los siguientes es el que mas se vende? Siendo 1 el mas vendido y 4 el menos vendido

1. Miel
2. Edulcorante
3. Azucar Morena
4. Azucar de Coco

2. *

1. Miel

2. Edulcorante

3. Azucar Morena

4. Azucar de Coco

3.

1. Miel

2. Edulcorante

3. Azucar Morena

4. Azucar de Coco

4.

1. Miel

2. Edulcorante

3. Azucar Morena

4. Azucar de Coco

Pregunta 19:



Si te contamos que el azúcar mascabo esta creciendo en el mercado, ¿considerarías incorporarlo a tu lista de productos?

- Sí
- No
- Sólo si mis clientes lo demandan

Anexo II

Un edulcorante es cualquier sustancia que se emplea para endulzar los alimentos y bebidas. Estos edulcorantes pueden ser naturales o artificiales.

Se entiende por edulcorante natural aquel que aportan calorías y, en el caso del azúcar, puede llegar a provocar problemas relacionados con el desarrollo de diabetes tipo II. Mientras que se entiende por edulcorante artificial aquel orientado a endulzar un alimento o una bebida, pero sin aportar calorías adicionales a los mismos, además de evitar los posibles problemas derivados del consumo excesivo de azúcar.

Calóricos				Acalóricos	
Naturales		Artificiales		Naturales	Artificiales
Azúcares	Edulcorantes naturales calóricos	Azúcares modificados	Alcoholes del azúcar	Edulcorantes naturales sin calorías	Edulcorantes artificiales
Sacarosa, glucosa, dextrosa, fructosa, lactosa, maltosa, galactosa, trehalosa, tagatosa, Sucromalat	Miel, sirope de arce, azúcar de palma o de coco, jarabe de sorgo	Jarabe de maíz de alto contenido en fructosa, caramelo, azúcar invertido	Sorbitol, xilitol, manitol, eritritol, maltitol, isomaltulosa, lactitol, glicerol	Stevia, taumatina, pentadina, monelina, brazzeína	Aspartamo, sucralosa, sacarina, neotamo, acesulfame K, ciclamato, neohesperidina DC, alitamo, advantamo

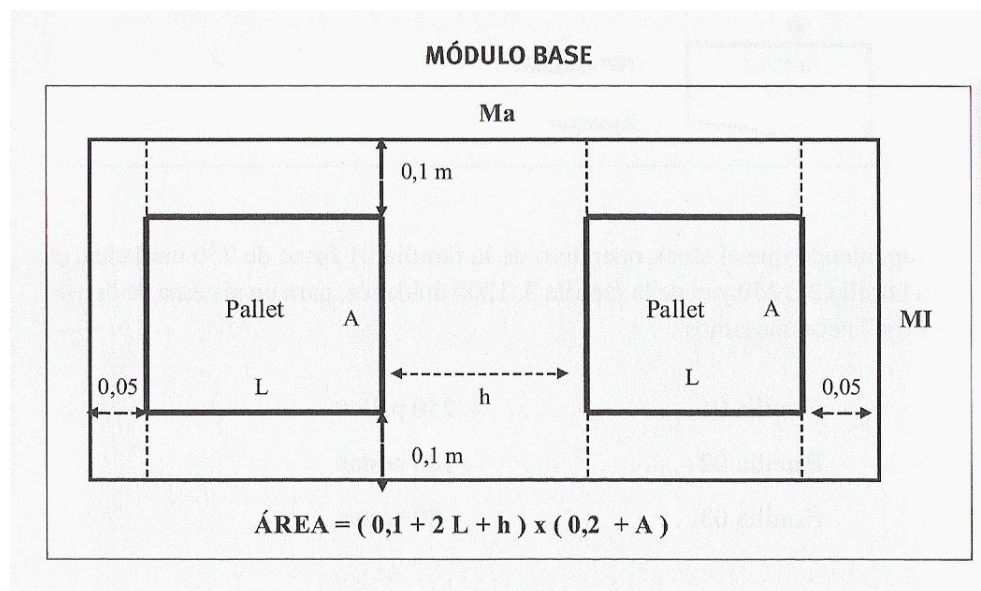
Fuente: [Nutrición hospitalaria.com](http://Nutrición.hospitalaria.com). *Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación*. J.M. García-Almeida, Gracia M^a Casado Fdez., J. García Alemán.

Anexo III

Para poder dimensionar el sector de Almacenamiento Final es necesario desarrollar el siguiente conjunto de cálculos.

Datos

- Área libre para circulación de Autoelevador: 3,5 m.
- Considerar un margen de seguridad de 0,05m de largo, 0,1m ancho y 0,2m alto.
- Tamaño de bolsa de 1kg: 0,25m alto, 0,1m largo y 0,05m ancho.
- Tamaño de caja: 0,3m alto, 0,25 ancho y 0,2m largo.
 - La base de caja admite 2 bolsas, mientras que su altura máxima admite 6 hileras de bolsas, siendo el total de 12 bolsas por caja.
 - Peso neto total: 12 kg.
- Tamaño de pallets: 0,145m alto, 1,2m largo y 1m ancho.
 - Capacidad máxima: 1.000 kg.
 - Máxima altura de pallets: 1,2m.
 - La base del pallet admite 24 cajas, mientras que la altura del mismo siendo de 1m en función de las dimensiones de la caja admite 3 hileras de cajas, así el total de cajas por pallet será de 72 cajas.
- N.º pallets para estibar: $(n) = 3$.
- Modulo Base:
 - $Ma = 0,1 * 3,5 + 2 * 1,2 = 6$.
 - $Mi = 0,2 + 1 = 1,2$.



Para el dimensionamiento del área que ocupara el depósito de producto final se estima que mensualmente se despachara la siguiente cantidad de producto:

$$\text{Almacen total} = 573.750 \frac{\text{kg}}{\text{mes}}$$

Partiendo de los datos enunciados, si por pallet se admiten 72 cajas:

$$\text{Peso neto sobre pallet} = 72 \text{ cajas} * 12 \frac{\text{kg}}{\text{caja}} = 864 \text{ kg}$$

La cantidad de pallets será entonces igual a:

$$N^{\circ} \text{ pallets} = \frac{573.750 \text{ kg}}{864 \frac{\text{kg}}{\text{pallet}}} = 664,06 \cong 664 \text{ pallets}$$

$$N^{\circ} \text{ hileras de pallets} = \frac{N^{\circ} \text{ pallets}}{n} = \frac{664}{3} = 221,35 \cong 221 \text{ hileras}$$

Modulo base (MB):

$$\text{Cantidad de MB} = \frac{N^{\circ} \text{ hileras de pallets}}{2 \text{ modulos}} = \frac{221 \text{ hileras}}{2} = 110,5 \cong 111 \text{ modulos base}$$

Partiendo de que el área de un módulo base es igual a:

$$\text{Area de MB} = Ma * Mi = 7,2 \text{ m}^2$$

El área teórico ocupada por módulos base será igual a:

$$A_T = \text{Area de MB} * \text{Cantidad de MB} = 7,2 \text{ m}^2 * 111 = 799,2 \text{ m}^2$$

Para corroborar las dimensiones se debe hacer uso de la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ pallets} = \frac{2 * An_T * La_T * n}{Ma * Mi}$$

Siendo:

- $N^{\circ} \text{ de pallets} = 664 \text{ pallets}$
- $Ma = 6$
- $Mi = 1,2$

$$An_T = \sqrt{N^{\circ} \text{ pallets} * \frac{Ma * Mi}{4 * n}} = \sqrt{664 * \frac{6 * 1,2}{4 * 3}} = 19,96 \text{ m}$$

El comienzo de ajuste de valores comienza con el Ancho Total (An_T), que debe ser múltiplo de Ma :

$$\frac{An_T}{Ma} = \frac{19,96}{6} = 3,326 \cong 3 \text{ m}$$

$$An_T = 3 * 6 \rightarrow An_T = 18 \text{ m}$$

Es decir que An_T es igual a 18 veces el ancho del Módulo Base.

Como el Ancho Total se ha modificado, el Largo Total (La_T) también debe hacerlo. Por lo que:

$$A_T = An_T * La_T = \frac{N^{\circ} \text{ pallets} * Ma * Mi}{2 * n} = \frac{664 * 6 * 1,2}{2 * 3} = 796,8 \text{ m}$$

$$La_T = \frac{A_T}{An_T} = \frac{796,8 \text{ m}}{18 \text{ m}} = 44,267 \text{ m}$$

Y de la misma forma, el Largo Total deberá ajustarse en función del largo del Módulo Base Mi:

$$\frac{La_T}{Mi} = \frac{44,267 \text{ m}}{1,2} = 36,889 \text{ m} \cong 37 \text{ m}$$

$$La_T = 37 \text{ m} * 1,2 = 44,4 \text{ m} \cong 44 \text{ m}$$

Es decir que La_T es igual a 44 veces el largo del Módulo Base.

Finalmente, el Área Total con sus valores ajustados es igual a:

$$A_T = An_T * La_T = 18 * 44 \rightarrow A_T = 792 \text{ m}^2$$

En base a estos valores teóricos, se ha añadido dos áreas libre para circulación de Autoelevador con el fin de mejorar la circulación del almacén, las cuales son: una junto a la puerta que conecta el almacén con la planta productiva y otra en la parte delantera del almacén. Por lo tanto, la dimensión final quedará de 48 m de largo por 21,5 m de ancho.

La altura de dicho sector es de 10 m, debido a que, si bien se condice con la altura del Área productiva, en caso de que en un futuro aumente la producción se proyectara un ocupación en lo alto del edificio de manera que se estiben más de 3 pallets que del sector. Originalmente las mismas son de 4,5m, pero se puede extender a 8m.

En función a las dimensiones de las estanterías a utilizar y al número de pallets a estibar, la cantidad de estanterías serán 19, siendo 18 dobles y 1 estantería simple. Cada estantería doble contiene 6 pallets, mientras que la simple posee 3.

Anexo IV

A continuación, se adjuntan los gráficos realizados en el programa Sketch Up de la planta productiva propuesta.

