



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA  
INDUSTRIA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y GESTIÓN**

**Arriola Ailen**

**La Spina Bruno Martín**

**SAN RAFAEL – MENDOZA**

**AÑO 2017**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y GESTIÓN**

**Proyecto Final**

**“PRODUCCIÓN DE MALTA  
CERVECERA”**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD**

**Autores:**

Arriola, Ailen

La Spina, Bruno Martín

**Tutores:**

Ing. Sanchez Varretti, Emanuel

Ing. Gentile, Alejandro Ernesto

Docente: .....

Vocal: .....

Vocal: .....

**SAN RAFAEL 25 de Septiembre de 2017**

### **Agradecimientos de Ailén Arriola**

*A mis padres, Gustavo y Beatriz, mis principales mentores en esta vida,*

*A mi hermana Rayen, mi pilar más incondicional en el día a día,*

*A mi hermano Mauricio, mi motor para finalizar esta carrera y mi ejemplo de vida,*

*A mi amigo y colega Bruno por contagiarme sus pasiones por esta industria y hacerme partícipe de sus emprendimientos personales. Por sus enseñanzas y confianza depositada en mí para llevar a cabo este proyecto en conjunto,*

*A todos mis amigos por servirme de brújula en los momentos críticos.*

### **Agradecimientos de Bruno La Spina**

*En primer lugar a mis padres, porque siempre me incentivaron a estudiar y piensan en darme lo mejor.*

*A mis hermanas, Paula y Natalia, por sus consejos y su presencia sin importar las distancias,*

*A Meli, mi compañera de vida, que me da su amor, su apoyo y la confianza día a día para cumplir mis objetivos,*

*A mi “compa” Ailen que gracias a su perseverancia y capacidad pudimos concluir este trabajo. Y quien no solo estuvo en esta etapa final, sino en el largo trayecto de esta carrera donde compartimos viajes, mates y charlas.*

*A mis amigos, los de acá y los del lugar que me vio crecer, cada uno dando apoyo a su manera,*

### **Agradecimientos compartidos**

*A los docentes por su entrega más allá de las aulas, por el afecto, los consejos para la vida y por entrenarnos el pensamiento como herramienta fundamental,*

*A nuestros compañeros por haber estado siempre ahí, a lo largo de toda la carrera,*

*A nuestro país, que nos brinda la posibilidad de acceder a una educación excelente y con el cual tenemos una deuda que a partir de hoy podremos comenzar a saldar.*

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo contiene el análisis y la evaluación técnico económica de la elaboración de malta cervecera tipo Pilsen, a nivel industrial. El estudio realizado alcanza el nivel de prefactibilidad.

La malta cervecera es un bien intermedio, que se utiliza como insumo principal para la elaboración de cervezas, el bien final. Nuestro producto, busca satisfacer parte de un mercado consumidor abocado a la fabricación de cerveza artesanal en la región de Cuyo. Actualmente, existen tres productores de malta cervecera de los cuales dos se dedican exclusivamente a abastecer el mercado de los artesanales y ambos están localizados en la provincia de Buenos Aires. Las Malterías que producen para estos consumidores en particular, son BA-malt y Maltear exclusivamente; y Cargill, quien además exporta.

En la región Cuyo no hay indicios de emprendimientos destinados a la producción de malta cervecera, por lo tanto los productores de la zona deben obtener su insumo principal en los mercados de Córdoba y Buenos Aires lo cual significa un costo de transporte extra y tener que contemplar tiempos de demora por la entrega de la malta. Por tratarse en su mayoría de pequeños y medianos emprendimientos, estos dos factores impactan en gran medida en el costo de su producto final.

En cuanto a la provisión de cebada para la fabricación de malta, un estudio de mercado permite inferir que el suministro necesario para la producción, estaría garantizado, así mismo, no se identifican elementos que indiquen aumentos sustanciales de precio debido a que esta materia prima se comporta como un commodity. La demanda de cerveza artesanal crece a razón de un 30% anual, lo que otorgaría buenas perspectivas para la producción de malta, considerando para tal proyección una relación entre ellas de 4 litros de cerveza/1Kg malta.

La distribución a los clientes pretende realizarse en forma directa debido a que la planta tiene por objeto localizarse en las cercanías del consumidor.

La selección de tecnología se realizó tomando en cuenta el tipo de proceso, condicionado por la naturaleza biológica que presenta el grano de cebada, lo cual determinó que sea de tipo discontinuo y seleccionado eso, se analizaron otras variables como antecedentes de las industrias que son competencia, el tamaño de producción objetivo, el costo de inversión, la flexibilidad en cuanto a la eficiencia para diferentes niveles de producción y requerimiento de mano de obra y mantenimiento. La tecnología aplicada está representada en su totalidad por fabricantes nacionales, lo cual garantiza también un suministro fácil y rápido de repuestos y asesoramiento técnico de ser necesario.

El tamaño propuesto para la planta fue determinado a partir del análisis y consideración de las siguientes variables: tecnología aplicada, disponibilidad de cebada, mercado potencial a sustituir, tasa de descuento de referencia y requerimientos de gestión. A los fines de la presente evaluación, no fueron consideradas restricciones de financiamiento. El valor obtenido de producción es de 380 mil toneladas anuales, el cual representa el 5% del mercado del país y una sustitución del 53% del mercado de la región de Cuyo, al cual queremos ingresar específicamente.

En la determinación de la localización prevalece un factor preferencial a nivel macro, buscando cercanía con los consumidores a los fines de abaratarles costo de envío de producto por encontrarse lejos de la oferta actual de malta. Una vez establecida esta preferencia se tuvo en cuenta el costo de transporte asociado con la distancia existente entre las distintas alternativas dentro de la región para ubicar la planta y los proveedores de cebada elegidos por su garantía de disponibilidad, ubicados en la ciudad de Bahía Blanca, como así también el costo de los terrenos y las rutas de acceso. El lugar propuesto para la planta es el parque industrial de General Alvear.

Los aspectos organizacionales no guardan mayor complicación debido al pequeño tamaño de la empresa y al bajo número de personal requerido para llevar a cabo las tareas, pudiendo cada puesto de trabajo ser ocupado por gente oriunda del lugar, previo desarrollo de cursos de capacitación.

Con relación a los aspectos vinculados a la seguridad y la higiene no se identifican factores relevantes que impliquen grandes riesgos, no obstante se prevé en el presupuesto la contratación a un asesor externo a los fines de evitar cualquier tipo de acontecimiento que atente contra la salud de los trabajadores.

Fueron analizados los aspectos legales de donde se desprende que la razón social responsable de la planta es S.A. El convenio colectivo de trabajo que debe aplicarse para la contratación de la mano de obra directa es el del Sindicato de Trabajadores de la Industria de la Alimentación, siendo el nivel de conflictividad moderado a bajo.

El estudio ambiental se realizó para la etapa de operación, teniendo en cuenta que la planta estará localizada en un espacio destinado para tal fin y que la naturaleza del proceso no implica daños permanentes en el ecosistema en caso de ser abandonado. Para ello se realizó una matriz de identificación de riesgos y se evaluó de manera cualitativa el nivel de impacto, especificando para cada operación el plan de mitigación correspondiente y descartando la necesidad incorporar un tratamiento de efluentes.

A los fines de la evaluación económica, se consideraron los costos fijos y variables y para los beneficios, que todos los ingresos están exentos de Impuesto al Valor Agregado. El capital de trabajo fue estimado por el método del déficit acumulado máximo y el valor residual por el método contable. Para el cálculo de los ingresos se utilizó un nivel de producción promedio del 84% de la capacidad instalada y un precio de venta de \$425 por unidad de venta que corresponde a 25Kg de malta, siendo del orden del 90% del valor de venta más bajo hoy en el país. Todos los precios corresponden a agosto de 2017.

La inversión inicial alcanzaría un total de \$ 7.253.119, según el siguiente detalle: Inversión en activo fijo \$5.007.304, Inversión en cargos diferidos y puesta en marcha \$ 494.476 y en Capital de Trabajo de \$ 1.751.339

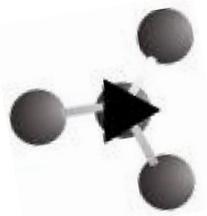
Los costos de operación totales anuales promedio ascienden a \$ 4.203.949 por año, siendo los costos fijos el 33% del total.

La tasa de descuento utilizada se calculó por el método CAPM (Modelo de Precio de los Activos de Capital) con las siguientes consideraciones: el coeficiente beta corresponde a la industria alimenticia especificada en <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/betas.xls> Food Processing: 0.824 y se le adicionó una prima por riesgo país de 412, resultando  $r = 0,1312$

La evaluación se realizó para un horizonte de 10 años resultando un VAN de \$ 1.644.816 una TIR del 18%.

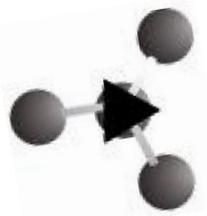
El análisis de riesgo fue abarcativo de todos los aspectos analizados en el proyecto identificándose como crítico la disminución de la producción.

Con esta variable se realizó un estudio de sensibilidad de tipo unidimensional, considerando que el nivel de producción puede bajar hasta un 14%. Esto también se combinó con la posibilidad de caídas en los niveles de producción. Los resultados indican que el proyecto no se manifiesta de manera sólida frente a caídas del ingreso por debajo del 14% de los valores considerados en el flujo de caja por menor producción con el precio de venta fijo.

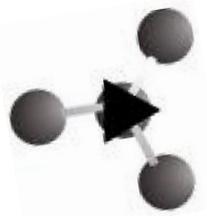


## INDICE

CAPITULO 1 .....	1
ASPECTOS GENERALES.....	1
<b>1.1. MATERIA PRIMA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.1. HISTORIA DE LA CEBADA EN ARGENTINA .....</b>	<b>1</b>
1.1.2. CEBADA CERVECERA PARA OBTENCION DE MALTA.....	4
<b>1.2.1. PRODUCTO FINAL- MALTA.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MALTEO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.2. CARACTERISTICAS FINALES DEL PRODUCTO.....</b>	<b>7</b>
CAPITULO 2 .....	8
ESTUDIO DE MERCADO.....	8
2.1 INTRODUCCION .....	8
2.1.1 DEFINICION DE PRODUCTO .....	9
.....	11
2.1.2. ANÁLISIS HISTÓRICO.....	12
2.2. ANÁLISIS DE SITUACIÓN VIGENTE .....	12
2.3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROYECTADA.....	13
2.4. MERCADO PROVEEDOR.....	14
2.4.1 INTRODUCCIÓN.....	14
2.4.2. IDENTIFICACION DE ZONAS PRODUCTORAS DE CEBADA EN EL PAÍS .....	16
2.4.3. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL .....	16
2.4.4. ANÁLISIS DEL PRECIO .....	17
2.4.5. DEMANDA DEL MERCADO INTERNO .....	17
2.4.6. REQUISITO PARA LA COMERCIALIZACIÓN.....	18
2.4.7. CONCLUSIÓN SOBRE EL ANÁLISIS DEL MERCADO PROVEEDOR.....	21
2.5. MERCADO COMPETIDOR .....	22
2.5.1. INTRODUCCIÓN.....	22
2.5.2. EMPRESAS COMPETIDORAS.....	22
2.5.3. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA.....	26
2.5.4. CONCLUSIÓN .....	27



2.6. MERCADO CONSUMIDOR.....	27
2.6.1. INTRODUCCIÓN.....	27
2.6.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE NUESTROS CONSUMIDORES...	27
2.6.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DEL CONSUMIDOR .....	28
2.6.4. INTERRELACIÓN CON EL CONSUMO DE CERVEZA.....	32
2.6.5. CONCLUSIÓN .....	32
2.7. MERCADO DISTRIBUIDOR.....	33
2.7.1. INTRODUCCIÓN.....	33
2.7.2. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL .....	33
2.7.3. VÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE NUESTRO PRODUCTO Y DE LA COMPETENCIA.....	35
2.7.4. SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN .....	35
CAPITULO 3 .....	36
LOCALIZACIÓN .....	36
3.1. ANÁLISIS DE MACROLOCALIZACIÓN .....	36
3.2. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA EN CANTIDAD Y CALIDAD.....	36
3.2.1. SELECCIÓN DE PROVEEDOR, EN BASE A DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA EN LA CANTIDAD DEMANDADA POR EL TAMAÑO DE NUESTRO PROYECTO.....	37
3.3. MEDIOS DE TRANSPORTE DE LA MATERIA PRIMA A LA FÁBRICA.....	37
3.3.3 DISTANCIAS DEL INSUMO A LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN (EN KM) .....	40
3.4. COSTOS DE TERRENOS .....	41
3.5. COSTO DE MANO DE OBRA .....	42
3.6. MÉTODO CUALITATIVO DE PUNTOS.....	42
3.6. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS DE MACROLOCALIZACIÓN.....	43
3.7. ANÁLISIS DE MICROLOCALIZACIÓN.....	43
CAPITULO 4 .....	45
TECNOLOGÍA.....	45
4.2. SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA .....	46
4.3. TIPO DE PROCESO .....	46
4.3.1. DIAGRAMA DE PROCESOS .....	46



.....	47
4.4. TAMAÑO MÍNIMO .....	47
4.5. PARTE DE PRODUCCIÓN-RITMO DE TRABAJO .....	47
4.6. PROVEEDORES DE EQUIPOS .....	48
4.7. TECNOLOGÍA Y EL MEDIO AMBIENTE .....	48
4.8. GRADO DE CALIFICACIÓN DEL CAPITAL HUMANO .....	49
CAPÍTULO 5 .....	49
TAMAÑO.....	49
5.2. MÍNIMO .....	50
5.3. MÁXIMO.....	50
5.4. ÓPTIMO .....	50
CAPITULO 6 .....	52
INGENIERÍA DE DETALLE .....	52
6.2. PLAN DE PUESTA EN MARCHA.....	53
6.3. EQUIPOS NECESARIOS PARA LA PRODUCCIÓN .....	53
6.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS.....	54
6.5. PLANOS.....	63
6.5.1. PLANO GENERAL DE LA PLANTA.....	63
6.5.2. DIAGRAMA P&ID.....	64
6.6. BALANCES DE MATERIA POR PROCESO .....	64
6.7. CÁLCULO DE POTENCIA NECESARIA PARA AGUA UTILIZADA EN EL LAVADO DE GRANOS .....	67
CAPITULO 7 .....	71
ESTUDIOS AMBIENTALES .....	71
7.1. INTRODUCCION.....	71
7.2. MARCO LEGAL .....	71
7.2.1. LEGISLACION NACIONAL.....	71
7.2.2. LEGISLACION PROVINCIAL.....	71
7.3 LOCALIZACION Y ÁREA INFLUENCIADA.....	72
7.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	72
7.4.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	72

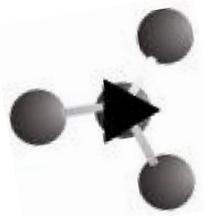
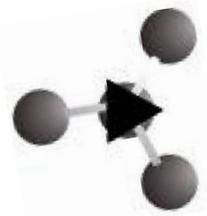
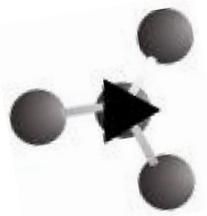


DIAGRAMA 7.1. PROCESO ELABORACIÓN INDUSTRIAL DE MALTA.....	74
7.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. TABLA 10.1.....	75
7.5.1. REFERENCIAS DEL ORDEN DE CONTAMINANTES. TABLA 10.2.....	75
7.6. PLANES DE MITIGACIÓN.....	76
7.6.1. CONTAMINANTES DE PRIMER ORDEN .....	76
7.6.2. CONTAMINANTES DE SEGUNDO ORDEN.....	76
7.6.3. CONTAMINANTES NO SIGNIFICATIVOS.....	77
7.7. OTROS TIPOS DE CONTAMINANTES .....	77
7.8. CONCLUSIÓN .....	77
CAPITULO 8 .....	78
ASPECTOS ORGANIZACIONALES Y LEGALES.....	78
8.1. INTRODUCCIÓN.....	78
8.2. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....	78
8.3 DISEÑO DE PUESTOS.....	79
8.4. CARACTERIZACIÓN LABORAL .....	79
8.4.1 GERENCIA GENERAL.....	79
8.4.2. SUPERVISIÓN DE PRODUCCIÓN .....	80
8.5. ESCALA SALARIAL.....	81
8.6. CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	81
8.7. MARCO LEGAL .....	82
CAPITULO 9 .....	86
SEGURIDAD E HIGIENE.....	86
9.1. INTRODUCCIÓN.....	86
9.2. MARCO LEGAL .....	86
9.3. IDENTIFICACIÓN EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	88
9.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.....	89
9.5. CONCLUSIÓN .....	90
CAPÍTULO 10 .....	91
ESTRUCTURA DE COSTOS.....	91
10.1. INTRODUCCIÓN.....	91
10.2. INVERSIÓN INICIAL.....	91

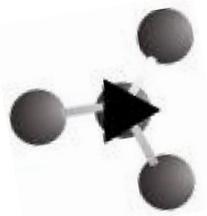


10.2.1. CONSTRUCCIÓN.....	91
10.2.2. EQUIPOS.....	91
10.2.3. SERVICIOS.....	92
10.2.4. INVERSIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES O GASTOS DIFERIDOS.....	94
10.2.5. CAPITAL DE TRABAJO. CÁLCULO POR MÉTODO DEL DÉFICIT ACUMULADO MAXIMO.....	94
10.2.5. COSTO TOTAL DE INVERSIÓN INICIAL.....	95
10.3 COSTOS FIJOS Y VARIABLES.....	95
10.3.1. COSTOS FIJOS.....	96
10.3.2. COSTOS VARIABLES.....	97
10.3.3. RESUMEN DE COSTOS.....	98
Gráfico 10.2. Costos totales.....	98
Gráfico 10.3. Costos Fijos.....	99
Gráfico 10.4. Costos variables.....	99
10.4. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	100
CAPITULO 11.....	101
ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.....	101
11.1. INTRODUCCIÓN.....	101
11.2. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO O TASA DE COSTO DE CAPITAL – MÉTODO CAPM ( <i>Modelo de Precio de los Activos de Capital</i> ).....	101
11.3. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.....	103
10.4. CÁLCULO DEL VALOR RESIDUAL (MÉTODO CONTABLE).....	104
11.5. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	105
11.5.1. DETERMINACIÓN DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	105
11.5.2. CÁLCULO DE TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	105
11.5.3. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD.....	106
CAPITULO 12.....	107
ANÁLISIS DE RIESGOS.....	107
12.1 INTRODUCCIÓN.....	107
12.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	107
12.3. RIESGOS Y PLANES DE CONTINGENCIA.....	108



---

CAPITULO 13 .....	111
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	111
13.1. INTRODUCCIÓN.....	111
13.2. SITUACIÓN ACTUAL PRODUCCIÓN DE MALTA VERSUS CONSUMO. ....	111
13.3. ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL VAN EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DEL PORCENTAJE DE DEMANDA .....	112
13.4. VARIACION DEL VAN EN FUNCIÓN DE LA VARIACION DE LA TASA DE DESCUENTO (r).....	114
BIBLIOGRAFÍA .....	116
ANEXO- CAPITULO I .....	119



## **CAPITULO 1**

### **ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1. MATERIA PRIMA**

##### **1.1.1. HISTORIA DE LA CEBADA EN ARGENTINA**

Hacia 1910 nuestro país disponía de algunos escasos sembrados de cebada, de baja calidad y, solo por excepción, apta para elaborar malta.

En 1911 un barco de procedencia sueca ancló en el puerto de Buenos Aires, tras la iniciativa de la Cervecería Argentina Quilmes S.A, con ochocientas toneladas de semilla de cebada cervecera. El nuevo cereal para suelo argentino sería distribuido un poco al azar desde Río Negro hasta Salta. Estas semillas fueron las primeras sembradas de las que derivaron luego las primeras cosechas generando productos heterogéneos, en términos de calidad y rendimiento.

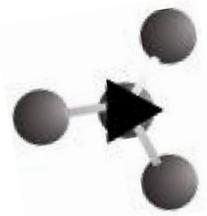
Se debía generar confianza hacia el nuevo cultivo. Cada agricultor debía ser interesado primero y asesorado después sobre las posibilidades del nuevo cereal. Era muy difícil cambiar las expectativas sobre los cultivos tradicionales para lanzarse a algo desconocido como era este nuevo cultivo.

Los tres primeros años, no obstante la diversidad de los resultados, se pudo deslindar con relativa exactitud las mejores zonas de cultivo. Mientras tanto la industria cervecera nacional seguía importando malta del extranjero.

La primera guerra mundial cerró los mercados europeos que eran, hasta ese entonces, nuestros principales proveedores y fue necesario recurrir a Estados Unidos para el abastecimiento. Se notó en ese momento la escasez del cereal y se evidenció más adecuadamente la necesidad de producir la cebada cervecera en nuestro suelo.

Ochocientas toneladas de semilla chilena fueron importadas y esparcidas en nuestros campos. Año tras año la labor técnica se afirmaba ante cada experiencia personal. Una selección ajustada de agricultores dentro de la provincia de Buenos Aires y territorios del oeste y sur del país, había formado un criterio más firme sobre las zonas que aparecían como las más adecuadas para el nuevo cultivo.

En 1918 la producción nacional de malta alcanzó a 1.500 toneladas.



Había ya una convicción respecto de que nuestro suelo y nuestra industria eran capaces de producir la cebada cervecera y la malta pero era necesaria una producción regular, uniforme, segura, para mantener invariable la calidad de cerveza.

Algún tiempo después las conclusiones a que arribaron los técnicos eran absolutamente alentadoras. En efecto, un informe señalaba que de las cebadas ensayadas la variedad "Hanna", era la que más se adaptada al ambiente especial de ciertas zonas de la República Argentina.

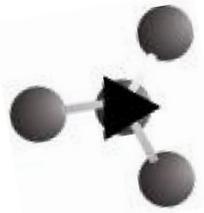
En 1920 se fundó la "Primera Maltería Argentina S.A.", la producción nacional de malta alcanzaba casi las 1.500 toneladas planteando la necesidad de contar con una planta industrializadora preparada especialmente para elaborar el cereal que ya afluía en cantidades crecientes. Fue así como Cervecería Argentina Quilmes con la consecuente previsión, se venía ocupando de organizar la primera fábrica que se dedicaría a elaborar malta argentina. La misma se disponía a alcanzar los tramos definitivos del proceso cultural e industrial de la cebada cervecera. Una de las decisiones de esta nueva sociedad fue la importación de cantidades considerables de semilla, preferentemente del tipo "Hanna".

En tres años de 1919 a 1922, las importaciones de semilla alcanzaron a más de 4.000 toneladas. Todo estaba dispuesto para encauzar la larga experiencia y aprovechar así el éxito definitivo. Sin embargo, esta enorme y confiada experiencia no alcanzo los resultados tan largamente deseados. No se logró la aclimatación de esa semilla.

A los doce años de iniciada la tarea y cuando se llevaban invertidas importantes sumas de dinero, aparejado ello a una paciente labor realizada en el campo para lograr la colaboración de los agricultores en la implantación del nuevo cultivo, la meta aparecía nuevamente lejana. Había que cambiar fundamentalmente los planes.

Se pensó que Australia, por su posición geográfica, ofrecía mayor solicitud a nuestro clima y suelo que Europa. Además en aquel continente se cultivaba la cebada en buenas condiciones. Es así que en 1925 llegaban a nuestro país 2.000 toneladas de semilla australiana. El esfuerzo anterior no se había malogrado del todo y no se partía de una base desconocida. Ya había confianza del hombre de campo por el nuevo cultivo.

Las 2.000 toneladas de semilla australiana constituían un conjunto heterogéneo de cebada de distintas líneas o familias. Esta semilla importada fue sometida al sistema de selección en masa, labor que se realizó en algunas chacras por el personal de **"Primera Maltería Argentina S.A."**.



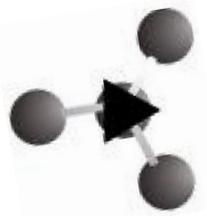
En 1927 se inició la selección individual - a cargo de técnicos- tendiente a crear líneas puras. Surgió, así, en Darragueira (sur de la provincia de Buenos Aires), el primer semillero bajo jaula. Después de las múltiples selecciones se obtuvieron las variedades "Darragueira 129", "Darragueira 131" y "Darragueira"; esta última formada por 8 líneas puras, bastante homogéneas. No obstante, la experiencia no satisfizo al criterio técnico que la dirigía. El campo experimental de Darragueira desapareció, ya que su ubicación no ofrecía garantías suficientes para la producción de semillas. Debido a ello, los trabajos de selección biológica sufrieron una interrupción.

En 1927 y 1928 se sembraron cebadas de origen europeo para hacer ensayos de comparación con las australianas. En el año 1929 y subsiguientes resurgió la tarea de selección con mayor impulso, mediante cinco semilleros grandes instalados en las estaciones San Cayetano, Tres Arroyos, Villa Iris, Rivera y Beruti. En las estaciones de Tres Arroyos y Rivera se instalaron las maquinas necesarias: aspiradores, cilindros de clasificación, zarandas y "rieurs". También se incorporaron sistemas especiales de clasificación basados en el principio de la ley de gravedad.

Hacia 1931 se poseía un rico material de estudio y experimentación australiana y europea que acusaban cualidades diversas y, en cierto modo, complementarias. Se intentó entonces reunir dichas cualidades en una sola semilla, quedando así planteada la necesidad de acudir a la genética y al método de hibridación. Era la empresa científica de mayor jerarquía que se intentaba. Debía encontrarse la variedad de cebada cervecera capaz de merecer el nombre de Argentina. Se inició entonces en un establecimiento fitotecnico privado de reconocida capacidad, la multiplicación de las variedades sobresalientes de la simiente australiana - obtenidas por el método de la selección - y allí estas mismas variedades fueron sometidas a un severo control.

Diez años de un esfuerzo integral, paciente y tenaz, fueron necesarios para alcanzar la etapa final. Recién al término de ese tiempo fue posible dotar a la agricultura argentina de variedades de cebada cervecera como la "Heda".

En 1941 comenzó a distribuirse semilla de variedad "Heda", con tal dedicación de la empresa auspiciadora que se llegó a obtener un absoluto éxito, al punto que no solo se abasteció a la industria nacional sino que, a partir de 1941, nuestro país se convirtió en exportador de dicha materia prima (malta). En 1979 la exportación llegó a 72.561 toneladas por valor de U\$S 20.734.567, el mayor volumen alcanzado hasta la fecha.



Actualmente las zonas donde se cultiva y cosecha cebada cervecera están en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Mendoza, Río Negro y Santa Fe. Las variedades cultivadas son:

- ✓ Quilmes Alfa
- ✓ Quilmes Paine
- ✓ Carla INTA
- ✓ B -1215 y B -1614
- ✓ La cebada de dos hileras o HORDEUM DISTICUM
- ✓ La cebada de seis hileras o HORDEUM HEXASTICUM

### **1.1.2. CEBADA CERVECERA PARA OBTENCION DE MALTA**

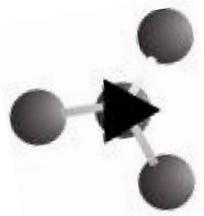
La cebada es la principal materia prima para la producción de cerveza. Su uso se debe a su alto contenido de almidón y a que la cáscara permanece adherida al grano, incluso después de cosechar y procesar para fabricar malta. Consecuentemente es capaz de formar la capa para filtración de mosto requerida en una etapa de procesamiento posterior. Antes de ser usada en cervecería, la cebada debe primero ser convertida en malta.

Podemos sintetizar al proceso de malteado como una germinación controlada y definir a la malta como un grano de cebada germinado, secado, desraizado y desbrotado. La calidad de esta materia prima tiene una influencia decisiva en la calidad del producto final. El conocimiento de las propiedades de la cebada y de sus efectos en el proceso de malteado y en el producto final, fijan las bases para su manejo durante el procesamiento

Calidad de cebada para malteo:

- ✓ Sin mezcla varietal
- ✓ Granos uniformes (calibre)
- ✓ Libre de granos pelados y rotos
- ✓ Granos brillantes
- ✓ Porcentaje de proteínas entre 10 y 12.5%
- ✓ Bajo contenido de humedad (base 12%)
- ✓ Germinación pareja, más de 95%
- ✓ Alto porcentaje de extracto fermentable

Es un objetivo de cualquier planta de malteo que la cebada germine fácilmente y de manera pareja por lo cual resulta clave la uniformidad de los granos en todos sus parámetros de calidad. Por estas razones se puede explicar el alto



grado de exigencia de calidad en varios parámetros de la cebada cervecera y la necesidad de homogeneidad. Es tal la exigencia de uniformidad que se incluye a la genética, ya que no se deberían mezclar variedades para realizar el malteo, aunque todas tengan muy buena calidad. Incluso, algunas malterías separan para maltear las cebadas de una misma variedad de acuerdo al lugar de origen teniendo en cuenta si éstas proceden por debajo o por arriba de una determinada latitud.

Las cervezas con diferentes gustos, color, aroma, suavidad y espuma necesitan usar maltas producidas por diferentes procesos, en particular el secado y tostado posterior al malteo. Estas últimas etapas desarrollan sabor y color de diferentes grados de intensidad para la preparación de diferentes cervezas

El grado de transformación durante el malteo se conoce como modificación y es controlado con el manejo de las condiciones de crecimiento a las cuales es expuesto el grano. Los cambios esenciales que ocurren durante la modificación del grano son:

- Un gran aumento en la cantidad, mediante liberación o síntesis, de algunas enzimas hidrolíticas presentes en el grano.
- Una degradación por parte de enzimas hidrolíticas del material de paredes celulares, gomas, proteínas y almidón.
- Una reducción de la fuerza estructural del tejido del grano.

### **1.2.1. PRODUCTO FINAL- MALTA**

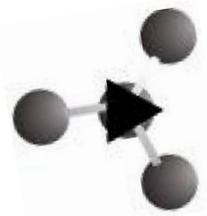
#### **1.2.1.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MALTEO**

En el malteo, las principales acciones que corresponden al proceso de transformación de la cebada en malta son tres: *remojo*, *germinación* y *secado*.

#### **1.2.1.2. REMOJADO**

Objetivos del remojo

- Lavar el grano y descartar el agua sucia
- Remover el material flotante (suciedad).
- Incrementar la humedad desde aprox. 12% hasta 42 - 44%
- Proveer suficiente O<sub>2</sub> al embrión.
- Remover inhibidores del crecimiento.



Esta operación es corta, generalmente entre 18 y 36 horas dependiendo del programa de malteo de las distintas industrias y se realizan dentro de cubas de remojo, que son tanques, con tuberías para agregar o sacar agua, eliminar materias extrañas sobrenadantes y airear u oxigenar el agua. La temperatura del agua de remojo normalmente se encuentra entre 15 y 18°C. La primera etapa de la primera inmersión tiene como objetivo iniciar el proceso de absorción y también lavar el polvo e impurezas no extraídas en la limpieza previa al remojo de la cebada. El proceso que se intenta disparar con el remojo es la germinación por lo tanto tiene que existir condiciones aeróbicas, lográndose éstas mediante la inyección aire u oxígeno en el agua de remojo mediante tuberías e intercalando a los períodos de inmersión períodos de descanso de aire. Al intercalar los descansos de aire aumenta la velocidad para llegar a la humedad objetivo comparativamente a un proceso de inmersión continua. Durante estos descansos de aire se elimina el agua de la cuba de remojo y se extrae el dióxido de carbono originado por la respiración de los granos. Los granos están mojados y tienen una película de agua en su exterior que permite el intercambio gaseoso, necesario para que la germinación se produzca.

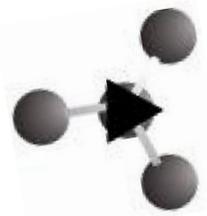
Luego de la etapa de remojo, los granos se envían a los cajones de germinación.

### **1.2.1.3. GERMINADO**

Objetivos del germinado

- Continuar el proceso de germinación controlada iniciada en el remojo (ruptura de paredes y de matriz proteica).
- Dejar el almidón del endospermo disponible a las enzimas que actuarán en la posterior maceración, en el proceso de obtención de cerveza.
- Minimizar la pérdida de extracto por crecimiento y respiración del grano.
- Producir un nivel óptimo de enzimas hidrolíticas.
- Hidrolizar algunas proteínas de reserva para obtener el nitrógeno necesario para las levaduras (fabricación de cerveza: etapa de fermentación).

En la mayoría de los casos los granos entran al cajón germinador con una humedad cercana al 42%. Una vez ingresada la masa de granos al cajón se remueve la misma para eliminar el dióxido de carbono producto de la respiración, para proporcionar aire (O<sub>2</sub>) a los granos, ayudar a igualar la temperatura y a homogenizar la humedad. Además estos movimientos



periódicos permiten que no se entrelacen las raicillas evitando que forme una red difícil de separar. Actualmente los cajones germinadores, son estructuras rectangulares, con un falso fondo que permite la circulación forzada de aire. Este aire se insufla desde abajo hacia arriba con determinado porcentaje de humedad y a determinada temperatura. Al igual que la remoción inicial de los granos, esta circulación de aire asegura la disponibilidad de oxígeno, elimina el dióxido de carbono por arrastre y ayuda al mantenimiento de una temperatura constante. Al entrar el agua al grano comienzan a activarse el transporte de una o más hormonas vegetales (giberelinas) que desencadenan la movilización y síntesis de enzimas de la capa de aleurona.

#### **1.2.1.4. SECADO**

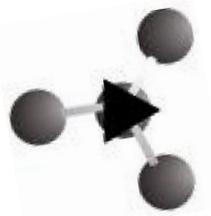
Objetivos del secado

- Frenar la germinación.
- Mantener las enzimas vivas (potencialmente activas), necesario para el proceso de maceración.
- Bajar la humedad para aumentar la seguridad de almacenamiento.
- Que la malta sea capaz de satisfacer la demanda de color, gusto y aroma de la industria cervecera.

El proceso de germinación se debe interrumpir y se realiza por medio de una reducción de la humedad desde 45-46% hasta 4.0 - 4.5% mediante la utilización de un caudal forzado de aire, con tiempo y temperaturas controladas.

La diagramación del secado puede variar en distintas plantas pero, más allá de esta situación, el objetivo se mantiene y éste es la extracción de agua de los granos hasta llegar a la humedad deseada manteniendo la capacidad metabólica de las enzimas que han sido sintetizadas y que están presentes en la malta. La deshidratación prolongada y a bajas temperaturas (80-85°) produce maltas claras con enzimas prácticamente intactas mientras que la deshidratación rápida y a altas temperaturas (95-105°) produce maltas oscuras con baja actividad de enzimas.

Estas variaciones de los programas de secado pueden estar destinadas a producir distintos tipos de maltas, como por ejemplo maltas: Pilsen, Munich, Caramelo, Chocolate, etc.

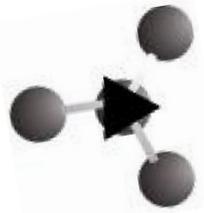


### 1.2.2. CARACTERÍSTICAS FINALES DEL PRODUCTO

Parámetro	Mínimo	Máximo	Unidad
Humedad	4	5	%
Color	3	4	EBC
Proteína	9	11,5	%
TSN (Nitrógeno total)	620	720	mg/100g ms
Kolbach (% N soluble)	38	44	%
Poder diastásico	30	50	° L
Beta- glucanos 65°C	-	350	Mg/L
Test de tamizado >2,5mm	90	-	%

Tabla 1.1.

Fuente: Elaboración propia



## CAPITULO 2

### ESTUDIO DE MERCADO

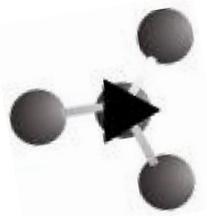
#### 2.1 INTRODUCCION

Para comenzar con este análisis debemos explicar las diferencias entre una cerveza industrializada y una cerveza artesanal. En primer lugar, los grandes productores de cerveza del país hacen uso de maltas producidas en sus propias industrias, además utilizan grandes cantidades de adjuntos cerveceros como maíz y arroz, que ayudan a disminuir los costos y mejorar los rendimientos, sacrificando sabores en el producto final. También utilizan procesos automatizados y mejores tecnologías para el filtrado y la gasificación en frío.

Para el caso de los productores artesanales y caseros, las opciones son más limitadas, en cuanto a aprovisionamiento de malta, porque dependen de un mercado proveedor localizado de manera más concentrada, en la pampa húmeda. Teniendo en cuenta que tienen menores rendimientos y son tradicionalistas en el proceso de elaboración (se basan en la “Ley de pureza” sin utilizar materias primas distintas a la cebada), es que emplean mayores cantidades de la misma. La principal diferencia radica en el proceso, a lo sumo, semiautomáticos y la omisión de la operación de filtrado. En general las someten a Sedimentación con el uso de la gravedad y tiempos prolongados de maduración.

Por lo antes mencionado, es que nosotros orientamos nuestro proyecto a la comercialización de malta con productores de cerveza artesanal localizados en la región Cuyo, ya que es una zona carente de una planta dedicada al malteado de cebada y con una demanda significativa del producto. De esta manera, pretendemos abarcar una parte del mercado, garantizando un producto de calidad competitiva con las maltas ya existentes pero de más fácil acceso para la región, traducándose para el elaborador en menores costos de producción ya que su insumo principal se encontraría más cerca de su establecimiento y los recursos derivados en transporte serían más bajos.

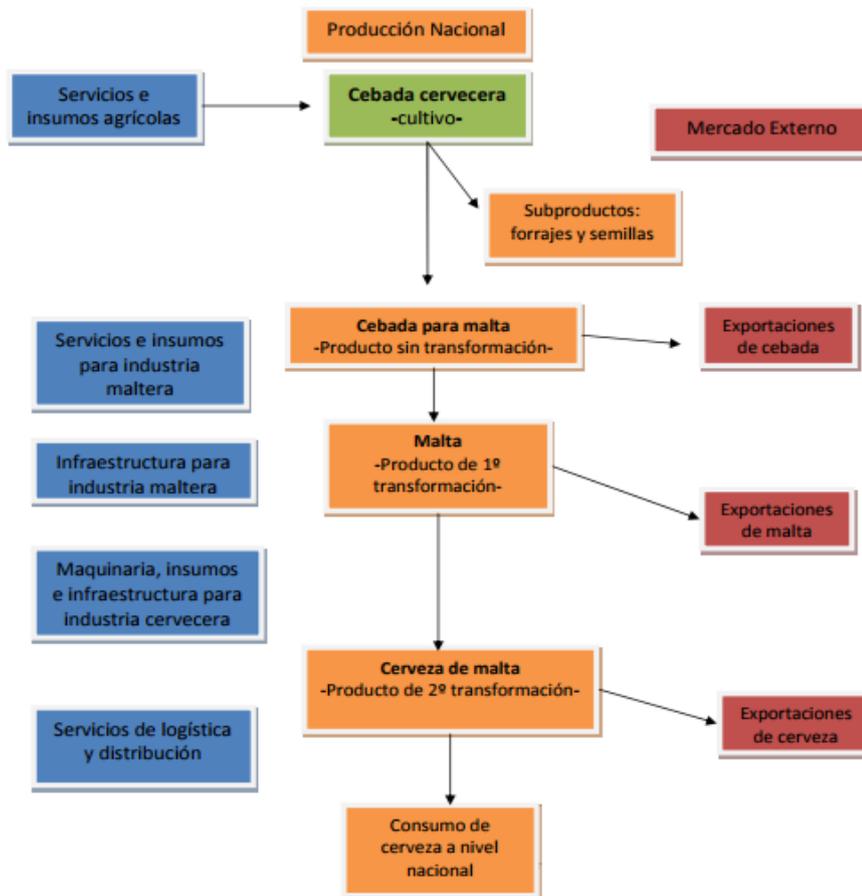
En conclusión, el análisis de este proyecto de pre factibilidad será en base a los litros de cerveza elaborados de manera no industrial en la región Cuyo.



### 2.1.1 DEFINICION DE PRODUCTO

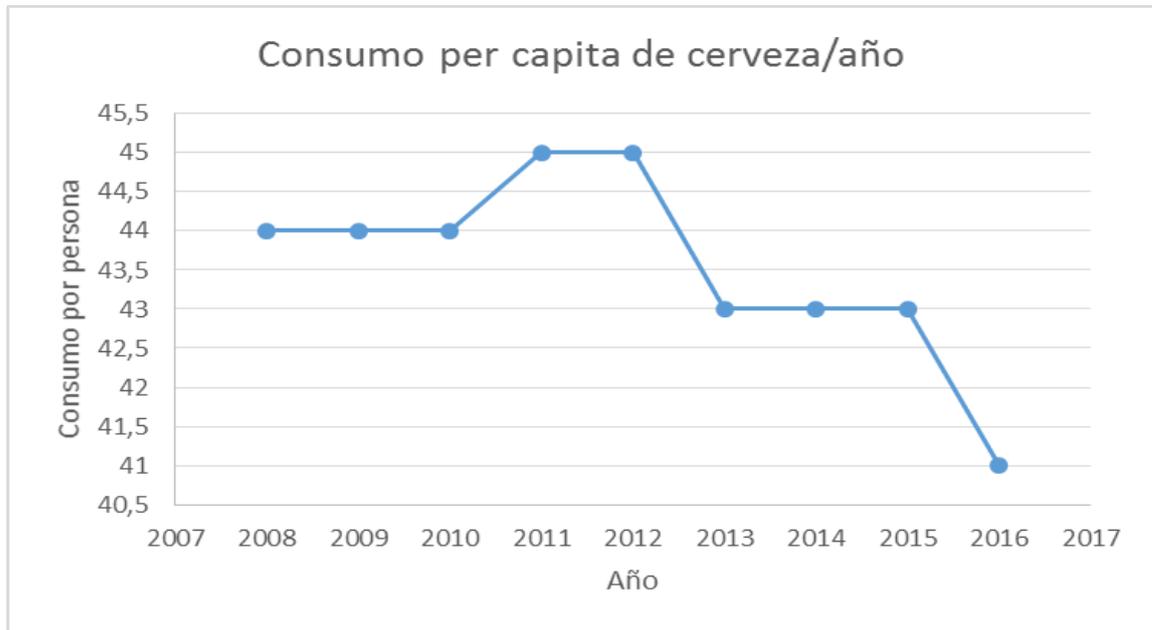
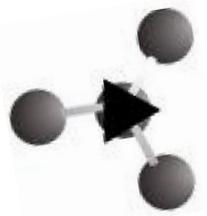
Poniendo en vista que nuestro principal mercado consumidor serán los cerveceros artesanales de la región antes mencionada, podemos considerar a nuestro producto, como un bien básico necesario, ya que sin ese insumo, no se puede obtener la cerveza. Además, carece de sustituto.

Tomando en cuenta el marco de producción y expansión de nuestro proyecto, la disponibilidad del producto, frente a la demanda del mismo, es escaso por lo cual podemos considerarlo como un bien económico, meritorio de una actividad orientada a producirlo.



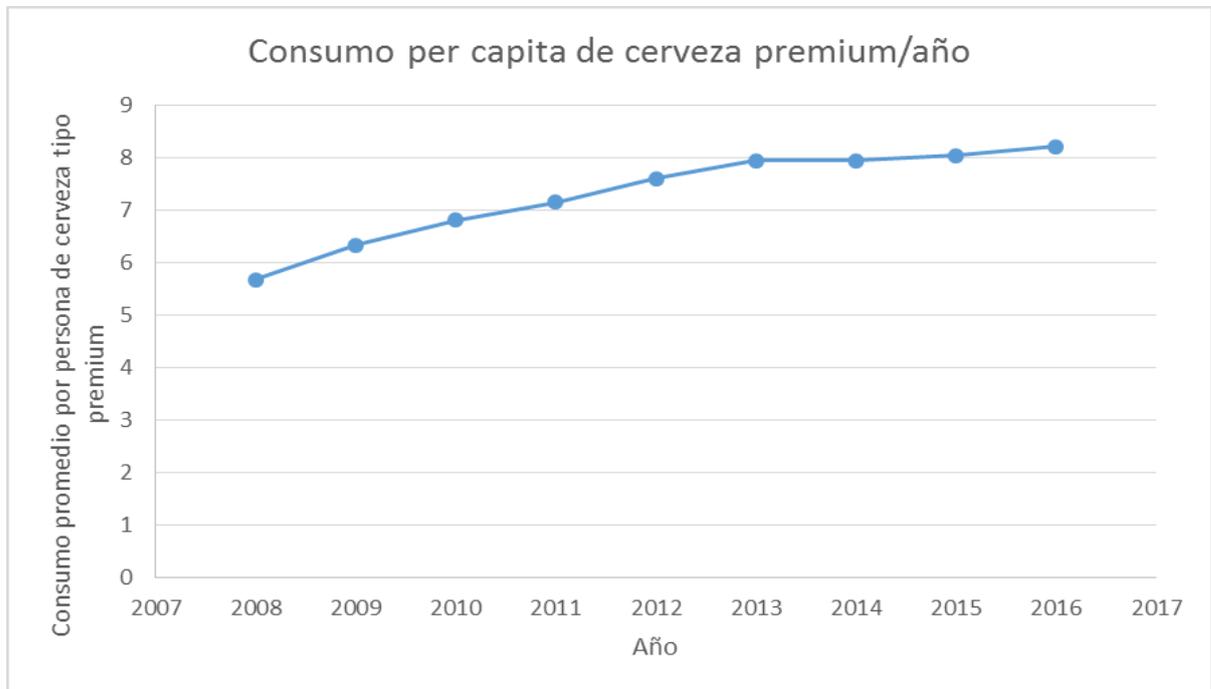
Esquema 2.1. CADENA AGROALIMENTARIA DE LA CEBADA

Fuente: Tesis Cadena agroalimentaria de la cebada para producción de cerveza artesanal con agregado de valor



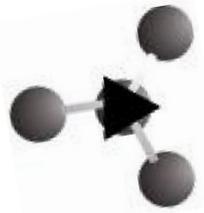
**Gráfico 2.1. CONSUMO PER CAPITA DE CERVEZA/ AÑO EN ARGENTINA**

Fuente: [cervecerosargentinos.org](http://cervecerosargentinos.org)



**Gráfico 2.2. CONSUMO PER CAPITA DE CERVEZA PREMIUN/AÑO EN ARGENTINA**

Fuente : [cervecerosargentinos.org](http://cervecerosargentinos.org)



### **2.1.2. ANÁLISIS HISTÓRICO**

Hasta el año 1998 en Argentina no existía antecedente de la producción de cerveza artesanal hasta que en Mar del Plata crearon la cerveza Antares, un emprendimiento que surgió de un grupo de amigos y que tomó relevancia a nivel nacional. A partir de allí se empezó a incubar en el país una moda que comenzaría a crecer y aún parece no alcanzar su máximo.

Así mismo, las únicas empresas productoras de malta cervecera en el país son principalmente plantas que elaboran para producir su propia cerveza con excepción de dos marcas que detallaremos más adelante.

Como podemos observar en el siguiente gráfico, la fluctuación del consumo del total de cerveza per cápita, fue decreciente, no obstante, la elección del consumidor por las cervezas “tipo Premium”, (aquellas que tienen altos estándares de calidad y en las que se incluyen las cervezas artesanales) registró un aumento, lo que indica una tendencia del consumidor a optar por un producto de mayor valor agregado.

### **2.2. ANÁLISIS DE SITUACIÓN VIGENTE**

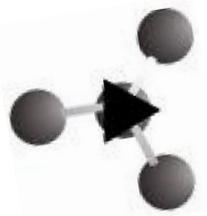
Actualmente, la elaboración de cerveza se ha transformado en una de las actividades que más ha aumentado en todas las regiones a nivel de micro emprendimientos, llama realmente la atención la cantidad de micro cervecerías están surgiendo en todo el país.

Un aumento del consumo de cerveza es proporcional a un aumento en el consumo de malta a razón de 4 litros de cerveza por kg de malta, un cálculo que observaremos más adelante.

Cabe destacar que al día de la fecha existen tres productores de malta cervecera de los cuales dos se dedican exclusivamente a satisfacer el mercado de los artesanales y ambos están localizados en la provincia de Buenos Aires Las Plantas proveedoras de malta a los cerveceros artesanales son; BA-malt y Maltear exclusivamente y Cargill, quien no solo provee a elaboradores artesanales, sino también exporta.

En la provincia de Mendoza

En la región Cuyo no hay indicios de emprendimientos destinados a la producción de malta cervecera, con lo cual, todos los productores de la zona



deben acceder a su materia prima principal en los mercados de Córdoba y Buenos Aires. Y al tratarse de nano emprendimientos los costos de transporte se tornan muy elevados.

En cuanto a cultivo de cebada en la región refiere, actualmente no se cuenta con registro de plantaciones a gran escala, no obstante existen antecedentes <sup>1</sup> que indican que determinadas variedades del cereal se desarrollan de manera conforme, frente a la salinidad de suelo y condiciones climáticas características que presenta esta zona, por lo cual la implementación de una Maltería a nivel local, podría significar un estímulo para activar la plantación de cebada en mayor escala en un futuro cercano.



**Imagen 2.1.Cebada cervecera de San Rafael- Mendoza.**

Fuente: Propia

### **2.3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROYECTADA**

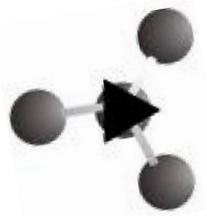
A nivel nacional y regional la producción de cerveza en forma casera y artesanal es la actividad que más aumentó en los últimos 10 años a pesar de la disminución del consumo total de cerveza.

Al respecto, la visión de quien preside la Cámara Argentina de Productores de Cerveza Artesanal, Anibal Loggia, es la siguiente:

...”Lo que hoy es un boom en Argentina, en zonas del resto del mundo ya ocurrió, como por ejemplo en todo Europa y gran parte de Latinoamérica, acá solo consumimos menos del dos por ciento en cerveza artesanal pero el crecimiento no se detiene y la tendencia año a año es que no hay un techo en el consumo...”

...”nosotros incitamos a que todos nuestros socios y personas que nos contactan consuman productos que a su vez sean de emprendedores como

<sup>1</sup> Finca La Rosendo ubicada en Cuadro Bombal. Ciudad de San Rafael



ellos mismos, el caso de la malta es muy particular porque son escasos los productores y los conocemos personalmente. Entre las pymes nos debemos proteger porque somos una parte muy importante a la hora de generar espacios de trabajo y para ello incentivamos a la producción regional y de pequeña y mediana escala...”

Se puede observar en el siguiente gráfico que el consumo de cerveza artesanal aumenta un 30% año a año (entre el 2014 y 2016), sin indicios de observarse una meseta y sin datos oficiales con la proyección estimada. Si nos basamos en datos de otros países (España) donde la artesanal llegó muchos años antes que en nuestro país y las costumbres alimentarias son similares a las nuestras, el consumo de este tipo de cerveza actualmente es mayor al 22 % en base al consumo total contra un 1,8 % del consumo que tenemos en nuestro país. Podemos decir que estamos lejos de ese consumo y probablemente sea un mercado que está en pleno crecimiento.



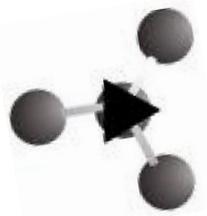
**Gráfico 2.3. LITROS DE CERVEZA ARTESANAL CONSUMIDAS POR AÑO EN ARGENTINA**

Fuente Cámara Argentina de productores de cerveza artesanal

## 2.4. MERCADO PROVEEDOR

### 2.4.1 INTRODUCCIÓN

En la elaboración de malta cervecera, participa como insumo principal, la cebada.



Por definición, según el Código Alimentario Argentino:

### CAPITULO XIII – BEBIDAS FERMENTADAS

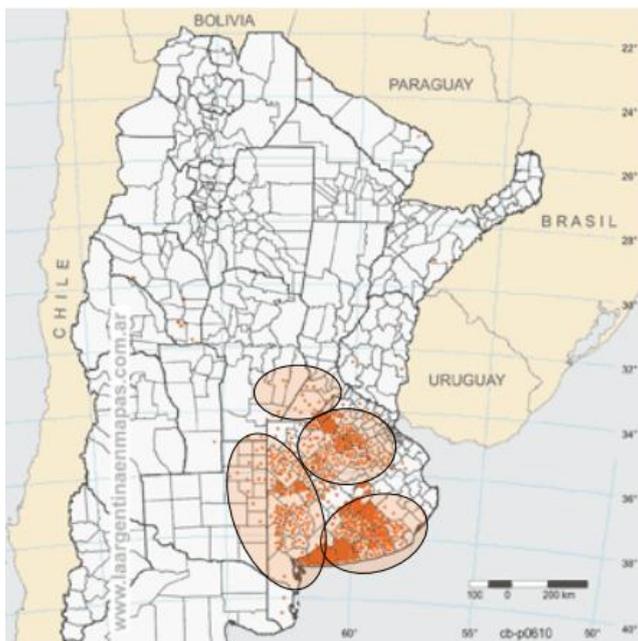
#### 1.1.3 Cebada Malteada o Malta

Se entiende exclusivamente por cebada malteada o malta al grano de cebada cervecera sometido a germinación parcial y posterior deshidratación y/o tostado en condiciones tecnológicas adecuadas.

Cualquier otro cereal sometido a un proceso de malteo deberá denominarse "malta de...." seguido del nombre del cereal.

Esto significa que no sólo representa nuestro insumo más importante, sino que además, carece de sustituto, para el destino que el proyecto pretende darle. Es por esta razón que en el análisis del mercado proveedor se pondrá foco principalmente en la disponibilidad que los distintos sectores productores de cebada cervecera, puedan garantizarnos, y las variables a las cuales la misma se haya vinculada.

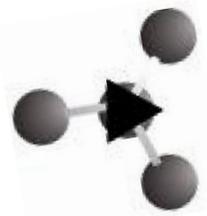
#### 2.4.2. IDENTIFICACION DE ZONAS PRODUCTORAS DE CEBADA EN EL PAÍS



- 1) SUDESTE: 40%
- 2) SUDOESTE/LA PAMPA: 25%
- 3) CENTRO/NORTE BsAs: 30%
- 4) SUR Sfe/Cba 5%

Imagen 2.2. Zonas productoras de cebada en el país

Fuente: Empresa Enrique R. Zeni y cía



### 2.4.3. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL

Si bien en los últimos diez años nuestro país incrementó la producción nacional de cebada, fundamentada por la intervención del mercado doméstico de trigo. Este año, el cambio de gobierno y la aplicación de las nuevas políticas tendientes a liberar los mercados y eliminar las retenciones, provocó la caída de la producción local de 3,4 a 3,2M de tn. Este 6% de retracción se fundamentó principalmente en la merma de la superficie cediendo hectáreas al trigo, puesto que el rendimiento de ambos cereales esta campaña fueron por segundo año excepcionales.

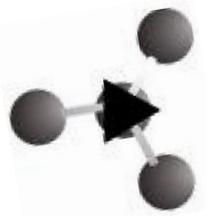
La producción del último año superó las expectativas iniciales, obteniéndose un volumen cercano a 3,5 Mt según fuentes locales y del exterior. Se estima que alrededor de la tercera parte ya lo adquirió la exportación, a lo que hay que sumarle las compras de la industria que por lo general absorbe alrededor de un millón de toneladas anuales para producción de malta. Luego hay otros usos no industriales, principalmente para alimentación animal, semillas, etc. Si bien se ha estado vendiendo a buen ritmo, se espera que este año quede un amplio remanente para el próximo ciclo. Un dato: el Ministerio de Agroindustria apuntó en su hoja de balance, exportaciones para todo el año por 1,90 Mt, pero a sólo tres meses del inicio de la campaña las DJVE ya acumulan 1,72 Mt, es decir, el 90% de esa proyección. Esto implica que es probable que las ventas externas sean finalmente más altas, lo que dejaría menos stock final del que anticipan los números oficiales.

PRODUCCION	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	Var
Mundial ( M Tn)	123,0	133,4	128,8	144,3	141,2	148,7	144,0	↓ -3%
País ( M tn)	2,95	4,50	5,00	4,75	2,90	3,40	3,20	↓ -6%

Tabla.2.1. Comparación de producción de cebada a nivel mundial y nacional en los últimos 7 años

### 2.4.4. ANÁLISIS DEL PRECIO

Las alternativas comerciales dependen en forma crucial de la calidad que detenta el que busca colocar el grano en el mercado. La última cosecha mostró bajos niveles de proteína, forzando el ingreso de buena parte de la producción al estándar forrajero. Este segmento está muy deprimido, ya que la demanda



es puntual y no llega a absorber la totalidad de la oferta disponible. En los puertos del sur los valores se ubican en torno a u\$s 135/ton y son todavía más bajos en la zona de Rosario. Distinto es el caso de la cebada cervecera, producto que se está comercializando en el rango de u\$s 165 a 170 por tonelada con proteína mínima 10% y buen calibre. Aquí las posibilidades de mejora son mayores, aunque la demanda externa es limitada. Complica el hecho de que Brasil, el principal comprador, está visiblemente retraído. Hay que tener en cuenta que el mercado tiene un tamaño limitado: a nivel mundial se exporta una tonelada de cebada cada seis de trigo.

#### 2.4.5. DEMANDA DEL MERCADO INTERNO

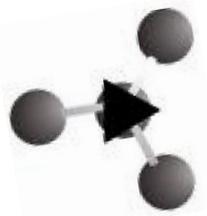
De la producción total de cebada, un 75% se destina a la exportación de distintos países, entre ellos Arabia Saudita, Brasil y China, mientras que el 25 % restante se ubica en el mercado interno principalmente para el sector industrial dedicado a la fabricación de malta.

En el siguiente mapa se pueden observar las principales malterías, demandantes de cebada.



Imagen 2.3. Ubicación de Principales Malterías del país

Fuente: Empresa Enrique R. Zeni y cía

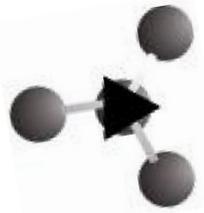


#### **2.4.6. REQUISITO PARA LA COMERCIALIZACIÓN**

Entendiendo la importancia de la disponibilidad de materia prima para el proceso de obtención de malta, es que la modalidad de comercialización más empleada implica el establecimiento de un convenio entre proveedor y comprador que garantice en cantidad y calidad los granos de cebada, lo cual es de primordial importancia para este último, cuando el precio del trigo aumenta, debido a que compite con la cebada, en cierta medida, por tener similares épocas de cosecha y manejo de cultivo, resultando más conveniente para el productor plantar trigo.

Existe opcionalmente, la posibilidad de sembrar sin contrato, con colocación al año, lo cual no implicaría ningún riesgo de disponibilidad siempre y cuando se tenga pleno conocimiento sobre el desarrollo que lleva el mercado del trigo.

En cuanto a las Normas de Calidad exigida, encontramos los siguientes parámetros.

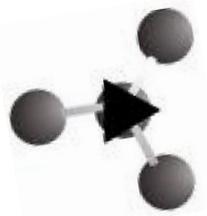


RUBROS	BASES	TOLERANCIA DE RECIBO	BONIFICACIONES	REBAJAS	OBS
Capacidad Germinativa	98%	95%	----	Para valores inferiores al 98% y hasta el 95% a razón de 1% por cada por ciento.	----
	Mínimo	Mínimo			
Granos quebrados, partidos, pelados y dañados	----	1,50%	Para valores inferiores al 1,5% a razón de 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	Para valores superiores al 1,5% a razón de 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	----
		Máximo			
Materias Extrañas	----	0,50%	----	Para valores superiores al 0,5% a razón de 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	----
		Máximo			
Carbón	----	0,20%	----	Para valores superiores al 0,2% a razón de 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	----
		Máximo			
Granos Picados	----	0,50%	----	Para valores superiores al 0,5% a razón de 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	----
		Mínimo			

RUBROS	BASES	TOLERANCIA DE RECIBO	BONIFICACIONES	REBAJAS	OBS
Bajo zaranda de dos coma dos milímetros (2,2 mm)	----	3,00% Mínimo	Para valores inferiores al 3,0% a razón de 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	Para valores superiores al 3,0% a razón de 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	----
Calibre sobre zaranda de dos coma cinco milímetros (2,5 mm)	----	85% Mínimo	----	----	----
Proteína Mínima S.S.S.	10,00% Máximo	----	----	----	----
Proteína Máxima S.S.S.	12,0% Máximo	13,00% Máximo	----	----	----
Humedad	12,0% Máximo	12,50%	Para valores inferiores al 12,0% a razón de 1,2% por cada % o fracción proporcional.		

**Tabla.2.2. Normas de calidad exigidas a la cebada cervecera.**

Fuente: Cámara Arbitral BCR

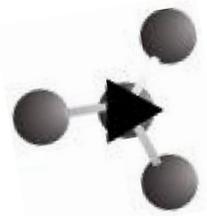


#### **2.4.7. CONCLUSIÓN SOBRE EL ANÁLISIS DEL MERCADO PROVEEDOR**

La disponibilidad de cebada para nuestro proyecto se haya afectada a varias variables. Si bien Los registros de producción, indican en la actualidad la existencia de un stock remanente, entre lo que se cultivó y lo que se derivó al mercado externo e interno, que nos permitiría considerar que la disponibilidad de materia prima para nuestro proceso, será satisfactoria. Podría darse el caso en el que alguna Maltería que represente nuestra competencia, ampliara su volumen de fabricación de malta, absorbiendo de manera avasallante la producción de cebada del país. Tal acción nos condicionaría a buscar a algún productor interesado en expandir su negocio, con quien pudiéramos establecer mediante contrato, el aprovisionamiento necesario en cantidad y calidad de nuestra materia prima principal, encontrándonos en una posición desfavorable para negociar un precio adecuado.

Así mismo, otra variable de gran importancia a la cual se haya vinculada la disponibilidad de cebada en el país, es el mercado del trigo, el cual, podría desplazar la opción de cultivar cebada, de volverse ésta, mucho más redituable. Esto se traduciría para nuestro proyecto, en un aumento en el precio de la cebada. El Mercado del trigo se ve influenciado tanto por políticas de retención impuestas por el Estado, como por las economías de los países importadores de este cereal.

Por lo expuesto podemos concluir que el aprovisionamiento de cebada no significará un problema mayor en términos de cantidad demandada para nuestro proyecto, pero dependiendo de los factores antes mencionados, lo que se verá directamente afectado, será el precio a la cual podamos adquirirla y eso sí podría convertirse en un limitante para nuestra producción.



## **2.5. MERCADO COMPETIDOR**

### **2.5.1. INTRODUCCIÓN**

A los fines de poder introducir nuestro producto en el mercado, resulta necesario conocer en profundidad el escenario en el cual se va a desarrollar nuestro proyecto, para ello se procede al siguiente análisis del mercado competidor.

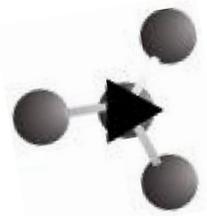
La producción de malta presenta una tendencia creciente, gracias al sostenimiento del consumo interno de cerveza, como así también por la demanda internacional de malta, que es el principal insumo para la elaboración de cerveza. Entre el año 2005 y 2016, la molienda de cebada en las malterías creció un 92%, de 459 mil toneladas a 880 mil toneladas. El pico de esta producción ocurre en el año 2014 con más de 1 millón de toneladas. Es mínimo el volumen de cebada forrajera molida, con destino a la elaboración de alimentos para animales.

### **2.5.2. EMPRESAS COMPETIDORAS**

Cinco empresas componen el mercado elaborador de maltas en Argentina, y casi el 47% de la capacidad de producción le corresponde a Cargill S.A., cuyo principal establecimiento está localizado en Rosario (provincia de Santa Fe) con una capacidad de producción de 300 mil toneladas anuales.

La producción de Cargill en malta comenzó en 1998 con la planta de Bahía Blanca. En 2006 armó la segunda planta en Punta Alvear, a la cual se le sumó una segunda en el 2010, elevando la capacidad total de producción en la ciudad santafesina de Rosario a 300 mil toneladas.

Consideradas como empresas independientes, pero pertenecientes al mismo grupo empresario (Am Bev) principal accionista de Cervecería y Maltería Quilmes, siguen en importancia las otras dos malterías, con una capacidad de producción de 215 mil toneladas (Maltería Quilmes) y 210 mil toneladas (Maltería Pampa). De este modo el principal grupo cervecero argentino y del mundo, concentra el 49% de la producción de malta en Argentina. La empresa posee un establecimiento para la producción de sus propias variedades de cebada las cuales son entregadas a productores. Junto con esto realiza contratos de siembra con pequeños y medianos agricultores por una superficie



total de 100 mil hectáreas, garantizando la disponibilidad y calidad de esta materia.

Completan la lista de empresas Taipan Malting, localizada en Lavallol (ex planta de Quilmes), en el sur del Conurbano Bonaerense, con una capacidad de producción 24 mil toneladas, Maltería Argentina, de capitales nacionales con 12 mil toneladas de capacidad de producción estimada y BA-Malt ubicada en la ciudad autónoma de Buenos Aires, con una capacidad de producción de 500 toneladas al año.

<b>EMPRESA</b>	<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>CAPACIDAD TÉCNICA DE PRODUCCIÓN DE MALTA EN TONELADAS</b>
CARGILL.SA	ROSARIO	300.000
	BAHIA BLANCA	105.000
MALTERIA QUILMES	TRES ARROYOS	215.000
MALTERÍA PAMPA	PUAN	210.000
TAIPAN MALTING	LAVALLOL	24.000
MALTERÍA ARGENTINA	TRES ARROYOS	12.000
BA-MALT	CAPITAL FEDERAL	500
<b>TOTAL</b>		<b>866500</b>

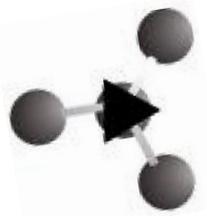
**Tabla 2.3. Producción total de malta en el país de las distintas Malterías**

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Agroindustria de la Nación y empresas del sector.

### **2.5.2.1. CARGILL. SA**

Ubicación: Bahía Blanca, Pcia Buenos Aires y Rosario, Pcia Santa Fé

Capacidad Productiva: 405 mil toneladas por año.



Es una empresa multinacional que se encuentra entre las líderes en producción de malta cuyo destino principal es el mercado externo. Siendo los países de destino: China, España, Perú, Egipto, Brasil, Holanda, India, Corea, Malasia y Chile.

#### **2.5.2.2. QUILMES**

Ubicación: Ruta Nacional N° 3, km. 496, Tres Arroyos

Superficie total: 26 Hectáreas.

Superficie cubierta: 21.160 m<sup>2</sup>

Capacidad productiva: 215.000 Tn de malta cervecera por año y 100.000 hectáreas de siembra de cebada.

Hectáreas sembradas: 100 mil hectáreas sembradas anualmente, para garantizar la disponibilidad y calidad de la cebada cervecera.

La empresa es parte de **Anheuser-Busch InBev**, la compañía cervecera internacional líder y una de las cinco empresas de consumo masivo más grandes del mundo, con sede en Leuven, Bélgica, que cuenta con un portfolio de más de 200 marcas y con operaciones en 24 países.

Si bien es productora de maltas, las mismas son destinadas a su propia línea de elaboración de cervezas.

#### **2.5.2.3. MALTERIA PAMPA S.A**

Ubicación: Púan, Pcia de Buenos Aires

Capacidad Productiva: 210 mil toneladas por año.

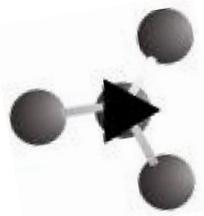
Inicialmente formaba parte del grupo Ambev, una empresa de capitales abiertos con sede en Brasil, pero en el 2004 ésta se fusionó con Interbrew, para pasar a llamarse InBev (incorporando también a Quilmes) y más tarde, en el 2008 se unieron a Anheuser- Busch, para crear Anheuser\_Busch InBev (lo que hoy se conoce como AB- InBev), convirtiéndose en la cervecería más grande del mundo.

#### **2.5.2.4. TAI PAN MALTING**

Ubicación: Santa Catalina 1142, CP 1836, Llavallol, Pcia Buenos Aires.

Capacidad productiva: 24 mil toneladas por año

Se dedica a producir malta Pilsen y su principal comprador es Quilmes.



#### **2.5.2.5. MALTEAR (Maltería Argentina)**

Ubicación: Tres Arroyos, sudeste de la Pcia de Buenos Aires, con proximidad a dos puertos importantes como Bahía Blanca y Necochea.

Capacidad Productiva: 12 mil toneladas por año.

Tecnología con la cuenta:

- Instalación de descarga de cebada y aspiración
- Silos de almacenaje de cebada y malta
- Remojador
- Cinco cajas de germinación
- Secadora de secado indirecto
- Desbrotadora
- Instalaciones de frío, aire y agua
- Planta de tratamiento de efluentes
- Instalación de combustible

Es una empresa joven, creada en 2008 con totalidad de capitales nacionales. Producen distintas maltas claras y oscuras, principalmente malta Pilsen que es la malta base standard para cervezas claras.

Las encuestas señalan a esta empresa como la segunda opción de los consumidores, siendo nuestra principal competidora en términos de producto debido a que se especializa principalmente en la elaboración de malta tipo Pilsen.

#### **2.5.2.6. BA-Malt .SA**

Ubicación: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

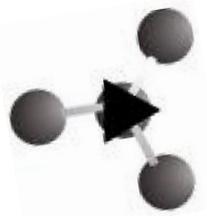
Capacidad productiva: 500 Toneladas de malta por año

Se especializa en la elaboración de maltas especiales para los microcerveceros y homebrewers.

La empresa nació como un microemprendimiento desarrollado en la Universidad del CEMA, en el año 1996.

La tecnología que utiliza sigue los lineamientos de la European Brewer Convention (EBC) a igual que los procedimientos de buenas prácticas de manufactura.

Según encuestas realizadas y averiguación de precios, son los proveedores que manejan el menor costo de malta tipo Pilsen, pero a su vez los que se encuentran a mayor distancia de nuestra región.



Sus principales clientes:

- Antares
- Blest
- La cruz
- Otto Tip
- Barbarroja
- Cossab
- Viejo Munich
- Falkner
- Gulmen
- Epulafquen
- Zeppelin
- San Carlos
- CCU

Homebrew:

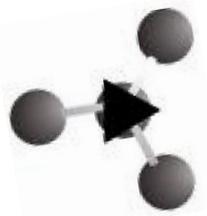
- Minicerveceria
- TodoCerveza
- BsAsBrew
- Hechas en Casa, Mar del Plata.

### **2.5.3. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA**

Como se mencionó anteriormente, nos encontramos con empresas que concentran gran parte de la producción, y que además poseen capacidad económica y de oferta, por lo cual si tuvieran planes de expansión, se vería afectada la salida de nuestro producto al mercado. Pero otro lado, nosotros apuntamos a un nicho diferente al de Quilmes (quien posee su propio mercado cervecero). Esto nos deja a Cargill como la empresa que podría mover la vara del mercado por los volúmenes que maneja, por los mecanismos de abastecimientos que posee y los consumidores a los que apunta; y a las demás malterías de menor producción, como los representantes de nuestra competencia más directa.

En base a esta observación, nuestro proyecto se enfrenta a una competencia directa e imperfecta.

En la medida que podamos generar un producto bien diferenciado del resto, ya sea por su calidad, composición química, presentación de envase, prestación de servicios, que generen preferencia en los consumidores, nos podremos



ubicar dentro de una competencia monopolística, donde el trabajo de publicidad será clave para el ingreso al mercado. Caso contrario el escenario de competencia se manifiesta de manera oligopólica, encontrándonos con una dificultad de acceso y con interdependencias para la determinación de precios.

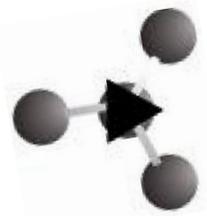
#### **2.5.4. CONCLUSIÓN**

Para conseguir una inserción satisfactoria al mercado y tener un buen alcance a nuestros consumidores, debemos hacer foco en aquellos factores que nos permitan diferenciar positivamente nuestro producto del resto, entre ellos la publicidad, los puntos de ventas y el precio. También hurgar con más profundidad en el comportamiento de tres competidores en particular, quienes consideramos apuntan directamente al mismo mercado, aunque con la diferencia de estar localizados en una zona diferente a la que plantea nuestro proyecto; con el objeto de emular aquellas acciones que creemos suman en su desarrollo y evitar sus errores.

### **2.6. MERCADO CONSUMIDOR**

#### **2.6.1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo primordial de este capítulo es realizar una caracterización de nuestro mercado consumidor, que nos permita, a posteriori, plantear una estrategia comercial adecuada para garantizar una inserción satisfactoria de nuestro producto en el mercado. Para ello se buscará analizar los comportamientos que manifiestan nuestros principales competidores frente al mercado consumidor compartido. Por otro lado se buscará identificar cuáles son los factores principales que influyen en la toma de decisiones del consumidor a la hora de elegir el producto en cuestión, que se desea producir. Nuestro mercado consumidor se encuentra limitado a aquellas personas dedicadas a la elaboración de cerveza artesanal para una futura venta al público, como así también a aquellos cerveceros caseros (Homebrewers) cuya producción de cerveza se halla destinada al consumo propio y de su círculo más íntimo.



## **2.6.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE NUESTROS CONSUMIDORES**

En general, son personas jóvenes, entre 20 y 45 años con conocimientos que van desde los mínimos y necesarios para elaborar una cerveza, a formaciones especializadas en el rubro, con una cultura alcohólica amplia que les otorga el criterio para apreciar con mayor profundidad los diferentes productos del mercado. Además de tener afición por el mundo cervecero, se encuentran estimulados por la moda, en pleno auge, de elaborar cerveza en sus casas.

Los cerveceros artesanales elaboran para vender, por lo cual trabajan con mayores controles de parámetros, como temperatura, pH, tiempos, etc. De esa manera les resulta posible desarrollar recetas que sean constantes entre distintos batch.

Por otro lado los cerveceros caseros simplemente realizan este proceso para consumo personal, variando sus recetas y haciendo productos no estandarizados.

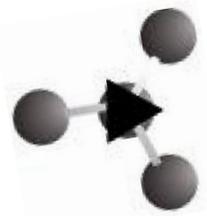
Una vez aclarado esto, debemos mencionar que los más exigentes a la hora de seleccionar su materia prima son los Artesanales para poder obtener siempre una cerveza con las mismas características organolépticas. Esto significa que además de poder ofrecer un producto económicamente competitivo; el factor de calidad es de gran relevancia, ya que venderle a este elaborador una malta que le permita obtener una cerveza aceptable sensorialmente, digna de repetir, es mercado ganado en el largo tiempo, ya que el consumidor se muestra fiel a sus recetas una vez que logra dar con una de gran aceptación.

Resulta válido recordar en este ítem que nuestros consumidores residen en una zona limitada por las provincias de la Región de Cuyo y la Región patagónica, y que todos ellos, en la actualidad, deben asumir un costo de transporte extra para la adquisición de maltas, frente a elaboradores de las zonas de Santa Fé, Córdoba y Buenos Aires, por ser estas últimas provincias donde se encuentran concentradas las principales Malterías.

## **2.6.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DEL CONSUMIDOR**

El objetivo de este análisis es identificar los factores que modifican la demanda de nuestro producto, y la medida en que la variación de uno de ellos pueda afectar nuestro negocio.

### **2.6.3.1. VARIACION DE LA DEMANDA EN FUNCIÓN DEL PRECIO**



Si bien la malta representa un bien necesario para el elaborador de cerveza artesanal, el producto final de la cadena, es la cerveza, la cual podríamos clasificarla como un bien de lujo, ya que no es un alimento nutricionalmente primordial para la dieta humana, por lo tanto, un aumento en el precio de la malta, podría significar un aumento en el precio de la cerveza y con ello una disminución de la demanda, al menos que, opcionalmente el elaborador de cerveza opte por modificar la receta de su producto fabricando una cerveza con menor graduación alcohólica, haciendo rendir más, una misma cantidad de malta, con lo cual la demanda podría no verse afectada en gran medida. En este sentido podemos decir que una variación en el factor precio, modificará, pero en menor cuantía, la demanda.

#### **2.6.3.2. VARIACIÓN DEL INGRESO Y EL PODER DE COMPRA**

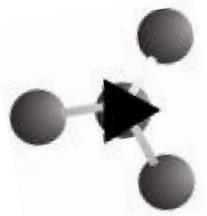
Si el consumidor sufriera una disminución de sus ingresos y con él, el poder de compra, podrían presentarse diferentes situaciones como que por ejemplo, disminuya su consumo de cerveza artesanal, que opte por marcas industriales más económicas, que busque un reemplazo de esa bebida como el Fernet. En todos los casos la demanda de malta disminuiría.

#### **2.6.3.3. VARIACIÓN EN EL TAMAÑO DEL MERCADO**

Actualmente existen más compradores de malta, que vendedores, por lo tanto existe una demanda por suplir, más aun, teniendo en cuenta que el consumo de cerveza artesanal se encuentra en pleno crecimiento. Esto no descarta la posibilidad de que el día de mañana se incorporen al mercado nuevos vendedores de malta, con lo cual quedaría a merced del consumidor y su lealtad por la marca, el hecho de que nuevas incorporaciones al mercado oferente traigan como consecuencia una disminución de la demanda de nuestro producto. Además de tener que reconsiderar los precios, que se verán sometidos a una mayor competencia

#### **2.6.3.4. LOS GUSTOS DEL CONSUMIDOR Y LA LEALTAD POR LA MARCA**

Este es un factor difícil de evaluar, debido a que los cerveceros artesanales ya tienen elegidos a sus proveedores de malta y la inserción de nuestro producto debe ir acompañado en primera instancia con un buen trabajo de marketing, como puede ser el fomento del valor por un producto regional; y un precio atractivo y en segunda instancia con una calidad competitiva que amerite en el mediano plazo el desarrollo de lealtad por parte del consumidor hacia nuestro



producto. Podríamos suponer una demanda creciente, en el caso de lograr este cometido.

### 2.6.3.5. VARIACIÓN DE LA DEMANDA DERIVADA

Si la demanda de cerveza artesanal disminuye, también lo hará la demanda de malta.

### 2.6.3.6 ANALISIS DE LA DEMANDA EN TÉRMINOS DE ELASTICIDAD

Partiendo del análisis de los ítems anteriores y considerando que es un producto carente de sustitutos, podemos considerar a la demanda como INELÁSTICA, es decir que se muestra poco sensible ante un cambio en el precio y la cantidad demandada reacciona de manera menos que proporcional.

Gráficamente:

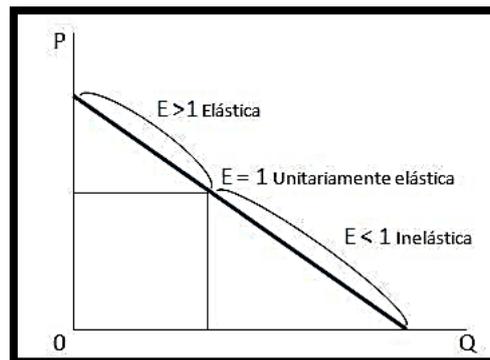


Gráfico 2.4. Elasticidad

Fuente: economipedia.com

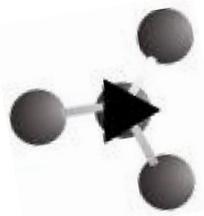
Dónde:

QD= Cantidad demandada

P = Precio

### 2.6.3.4 COMPARACIÓN DE LA OFERTA ACTUAL DE MALTA QUE POSEEN LOS CONSUMIDORES

Comparación de la oferta actual, para una malta tipo Pilsen en envase por 25Kg.



MALTERÍA	PRECIO AÑO 2017 (*)	UBICACIÓN
MALTEAR	426,00\$	CORDOBA CAPITAL
CARGILL	461,00\$	CORDOBA CAPITAL
BA-MALT	410,00\$	CAPITAL FEDERAL

**Tabla. 2.4. Comparación de la oferta actual de Malta tipo Pilsen**

Fuente: Elaboración propia en base a datos del mercado

(\*) Este precio no incluye el costo de transporte.

#### **2.6.3.5. DEMANDA HISTÓRICA DE MALTA**

Se parte de la consideración de que la cantidad producida de malta es una consecuencia de la cantidad demandada, tanto por el mercado externo, como el interno. Podemos así apreciar en el siguiente gráfico la evolución que tuvo en los últimos 10 años.

En el último año, existe una disminución de la cantidad de malta, producto de una retracción que hubo en el mercado interno sumado a que nuestro principal importador, Brasil, atravesaba una crisis económica. No obstante, la tendencia de la producción es creciente.

#### **EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MALTA EN ARGENTINA EN MILES DE TONELADAS**

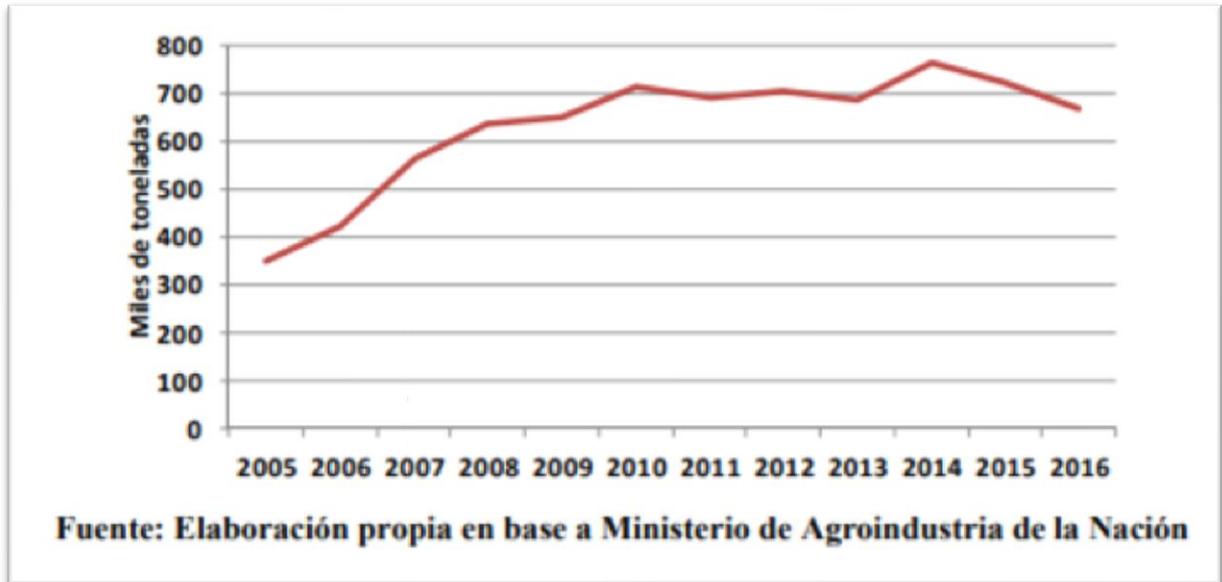
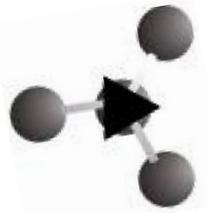


Gráfico 2.5. Evolución de la Producción de Malta en Argentina

#### 2.6.4. INTERRELACIÓN CON EL CONSUMO DE CERVEZA

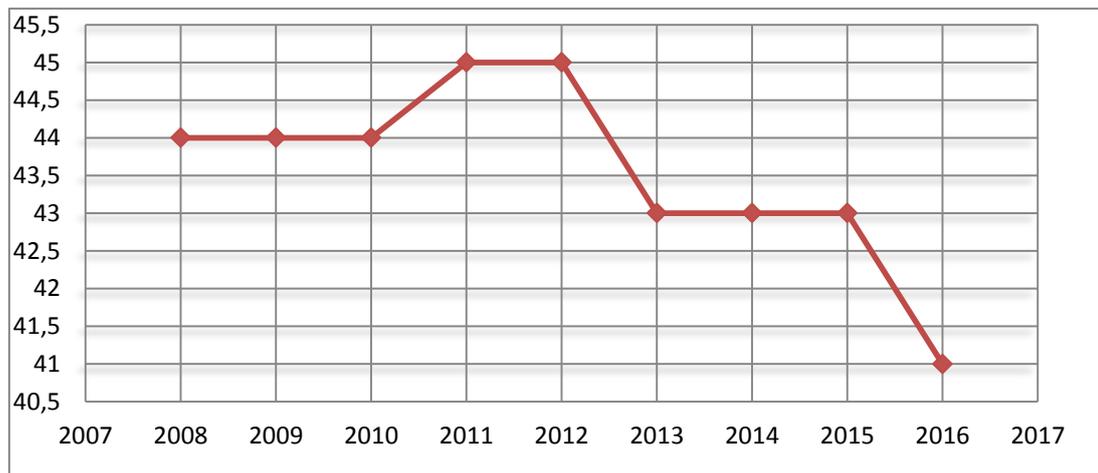
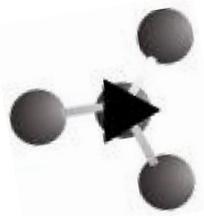


Gráfico 2.6. Consumo per cápita de cerveza en litros por año

**CO** Fuente: Elaboración propia, en base a Cámara Argentina de Cerveza

Podemos observar que existe una correlación entre el consumo de cerveza y la producción de malta, variando de manera proporcional. Esto nos permite suponer que un aumento en el consumo per cápita de cerveza, podría traducirse en un aumento en la demanda de malta, aun así, no es condición



suficiente para asegurar que el crecimiento de una, será crecimiento de la otra. Deberían realizarse las discriminaciones correspondientes entre consumo de cerveza industrial y cerveza artesanal, ya que esta última es quien puede estimular una mayor producción de malta para nuestro mercado consumidor de interés. Además, podría darse la situación en la cual el consumo global de cerveza disminuya, pero que, dentro de lo que se consume, la cerveza artesanal sea la opción más elegida, encontrando una demanda creciente para nuestro producto.

### **2.6.5. CONCLUSIÓN**

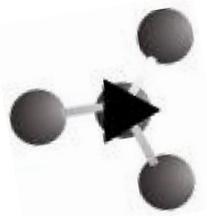
El grado de alcance al mercado consumidor puede verse afectado por un lado, por variables que dependen de nosotros, como puede ser la capacidad para producir un producto competitivo en términos de precio, calidad y a una menor distancia que la que se encuentra hoy. Y de variables que no dependen de nosotros como pueden ser factores socioculturales que impacten en el poder de compra del consumidor o en la variación del consumo de cerveza; como así también modificaciones en el escenario de competencia. Por lo tanto, serán los ítems más relevantes a poner foco durante la ejecución de nuestro proyecto a los fines de garantizar nuestro mercado consumidor.

## **2.7. MERCADO DISTRIBUIDOR**

### **2.7.1. INTRODUCCIÓN**

Este capítulo posee un interés particular para nuestro proyecto, ya que comercialmente, el factor diferencial que buscamos frente a las malterías existentes en la actualidad y el mercado consumidor al cual nos orientamos, radica en los medios de distribución.

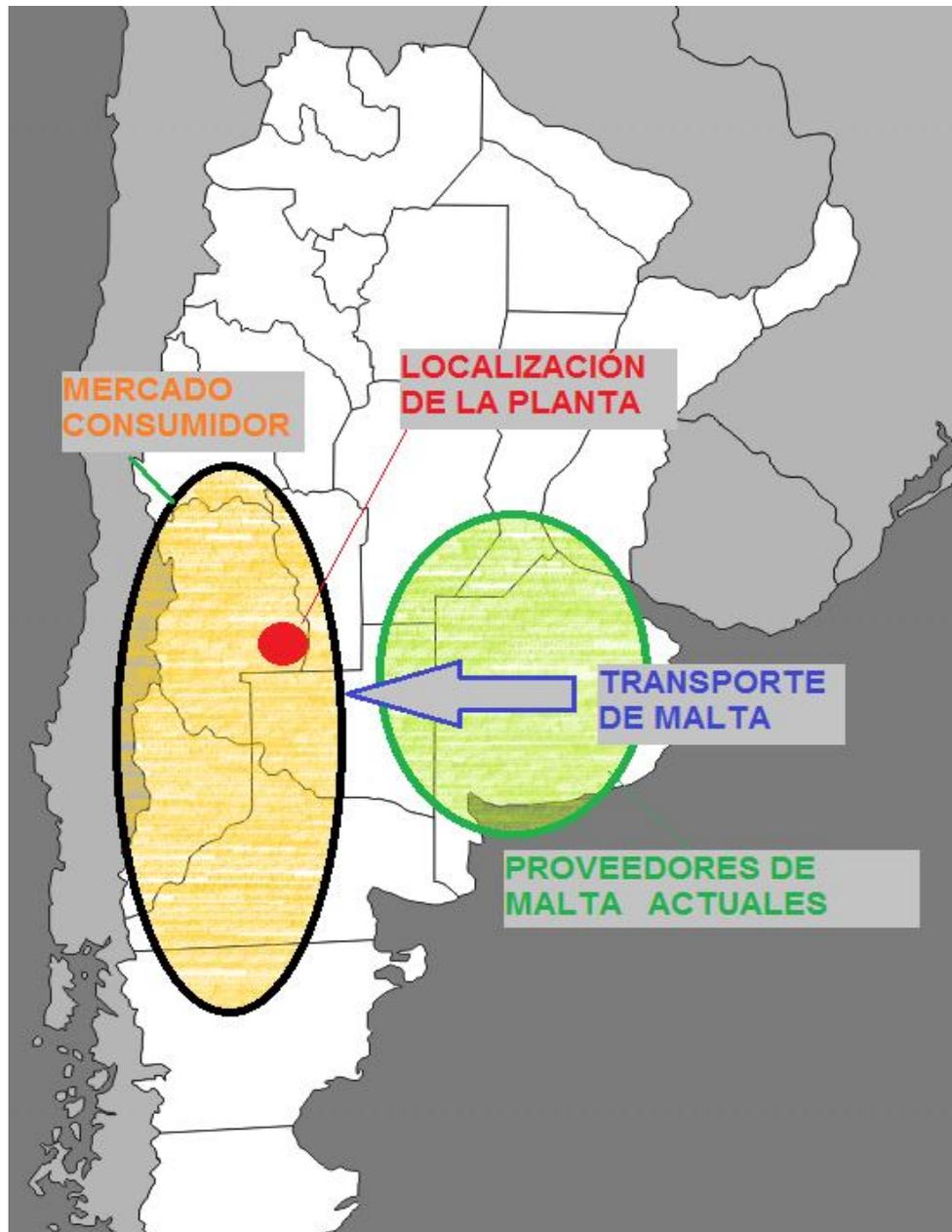
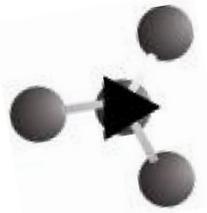
Resulta válido aclarar que en este capítulo nos enfocaremos en la distribución del producto terminado, debido a que la distribución de la materia prima ya se desarrolló en el capítulo de Mercado Proveedor.



## 2.7.2. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL

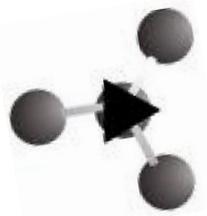
En la actualidad, todos los cerveceros artesanales y caseros que residen entre las provincias de San Juan, San Luis, Mendoza, Neuquén y Río Negro, deben asumir un gasto extra de transporte, para poder obtener su malta, debido a que las principales malterías como así también centros de distribución, se encuentran entre Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe. Esto deriva en el hecho de que su producto final, la cerveza, tenga un precio más elevado frente a aquellas producidas en las cercanías de los proveedores. De aquí urge la necesidad de acercarles a este porcentaje de los consumidores de malta cervecera del país, un producto de calidad competitiva que les permite abaratar costos.

En la siguiente imagen representamos el área general donde se concentran la mayoría de los proveedores de malta cervecera, el mercado consumidor al cual queremos arrimarnos con nuestro producto, y la Localización pensada para ello (analizada y justificada en el siguiente capítulo).

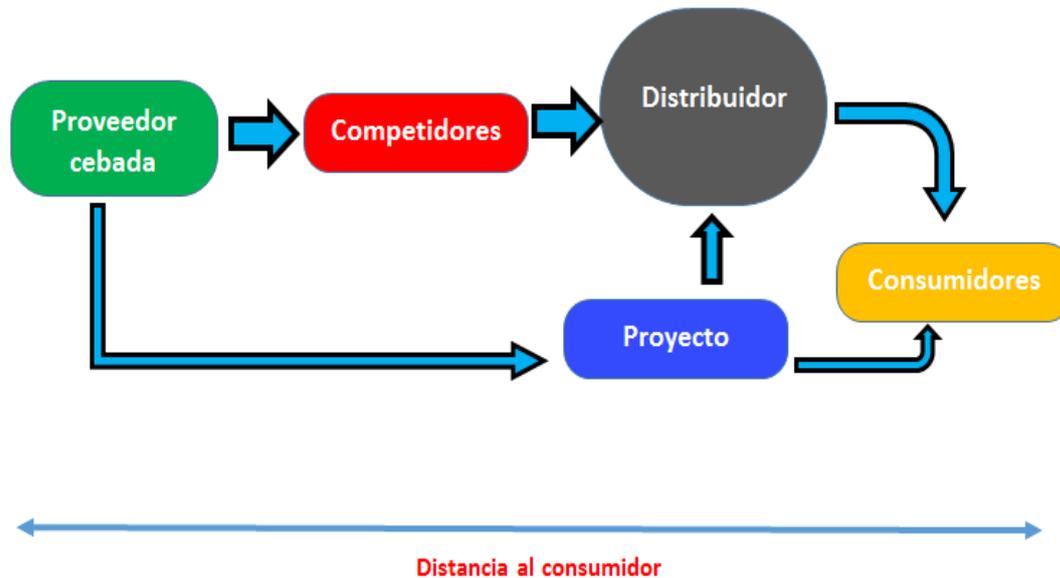


**Imagen 2.4. Situación actual mercado de distribución de malta y cebada.**

Fuente: Elaboración Propia



### 2.7.3. VÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE NUESTRO PRODUCTO Y DE LA COMPETENCIA



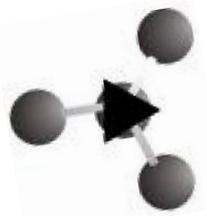
Esquema 2.2. Vías de Distribución actual de la competencia y la propuesta por el proyecto

Fuente: Elaboración Propia

La distribución será directa entre el proyecto y el consumidor y a lo sumo con un solo intermediario minorista en las regiones más alejadas, disminuyendo de esta manera el tiempo, que es un factor determinante en la malta y los costos que influyen directamente en el costo de la cerveza.

### 2.7.4. SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN

La gestión de este último tramo del proceso global de producción, será realizada por un tercero. El mismo se encargará de la recolección del producto en la fábrica y el posterior reparto. Teniendo en cuenta que el producto final se encuentra envasado y posee baja humedad, su traslado no representa mayores inconvenientes en términos de conservación microbiológica.



## **CAPITULO 3**

### **LOCALIZACIÓN**

#### **3.1. ANÁLISIS DE MACROLOCALIZACIÓN**

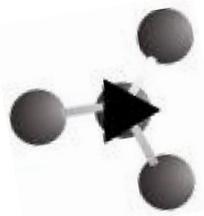
Debido a que el objetivo que da origen a nuestro proyecto es el de abastecer de maltas a los cerveceros artesanales de la región de Mendoza, San Juan, San Luis, Neuquén, y Río Negro, pudiendo acercar un producto, en menor tiempo y que implique costo de transporte más bajo al consumidor, nuestra macrolocalización resulta de un análisis cualitativo preferencial, quedando su marco constituido, dentro del país, por las provincias antes mencionadas.

Por lo expuesto, se procede a hacer comparaciones de las alternativas consideradas como aceptables, dentro del marco establecido.

- Alternativas de Localización
  1. San Rafael
  2. General Alvear
  3. Mendoza
  4. Neuquén
  
- Los factores de relevancia para la selección, son los siguientes:
  - ✓ Disponibilidad de materias primas en cantidad y calidad.
  - ✓ Medios y costos de transporte de la materia prima a la fábrica.
  - ✓ Costos de terrenos
  - ✓ Costo y disponibilidad de mano de obra.

#### **3.2. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA EN CANTIDAD Y CALIDAD**

Actualmente los principales proveedores de cebada cervecera para maltear se encuentran situados en la provincia de Buenos Aires. Nuestro proyecto pretende abastecer de malta al mercado de Mendoza, Neuquén Río Negro, San Juan y San Luis. Por lo tanto, el siguiente análisis de Localización tendrá



en vista principalmente los costos de transporte que significan las distintas distancias de la materia prima a la Planta.

### **3.2.1. SELECCIÓN DE PROVEEDOR, EN BASE A DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA EN LA CANTIDAD DEMANDADA POR EL TAMAÑO DE NUESTRO PROYECTO**

La cebada es nuestro principal insumo, es por ello que se exigirá como requisito al proveedor una disponibilidad alta de la misma, garantizándola mediante contrato de ser posible, a su vez se busca aquel cuya distancia a nuestra planta sea la menor. Con los siguientes criterios, se elige obtener el insumo de CORRETAJE BAHÍA, una empresa dedicada a la venta de cebada cervecera para maltear, ubicado en la ciudad de Bahía Blanca.

### **3.3. MEDIOS DE TRANSPORTE DE LA MATERIA PRIMA A LA FÁBRICA**

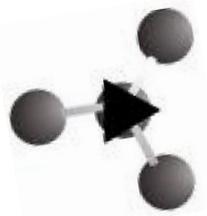
La cebada será transportada en camión. Los requisitos mínimos a los que debe responder son las siguientes:

TIPO DE UNIDAD: Semirremolque con barandas rebatibles.

TIPO DE CARGA: carga seca, y a granel

#### **3.3.1. DESCRIPCIÓN**

El semirremolque con barandas rebatibles es el tipo de unidad más utilizada en el mercado de cargas debido a su gran demanda, ya que gran parte de las mercaderías son aptas para su utilización. Es una unidad de bajo costo, ofrece al usuario rapidez en la carga y descarga debido a sus barandas rebatibles y su compuerta trasera. Su eje distanciado neumático (opcional) permite una capacidad de carga mayor por la distribución del peso por eje legal. También pueden incorporarse bocas de descarga en el piso del camión que serán utilizadas para la descarga de granos y cereales. En su equipamiento tiene barandas llamadas Arcos que cruzan a lo ancho el semirremolque dando facilidad para el sostén y el amarre de las lonas, cabe destacar que las mismas deben estar en buen estado para evitar mojaduras y penetración de suciedad en la carga.



### 3.3.2. TIPO DE TRÁFICO Y RUTAS DE ACCESO

El tráfico es de larga distancia nacional, carga seca y completa. En tanto que las rutas de acceso, para las distintas alternativas, son las expuestas a continuación

#### 3.3.2.1 TRAYECTO BAHÍA BLANCA- SAN RAFAEL

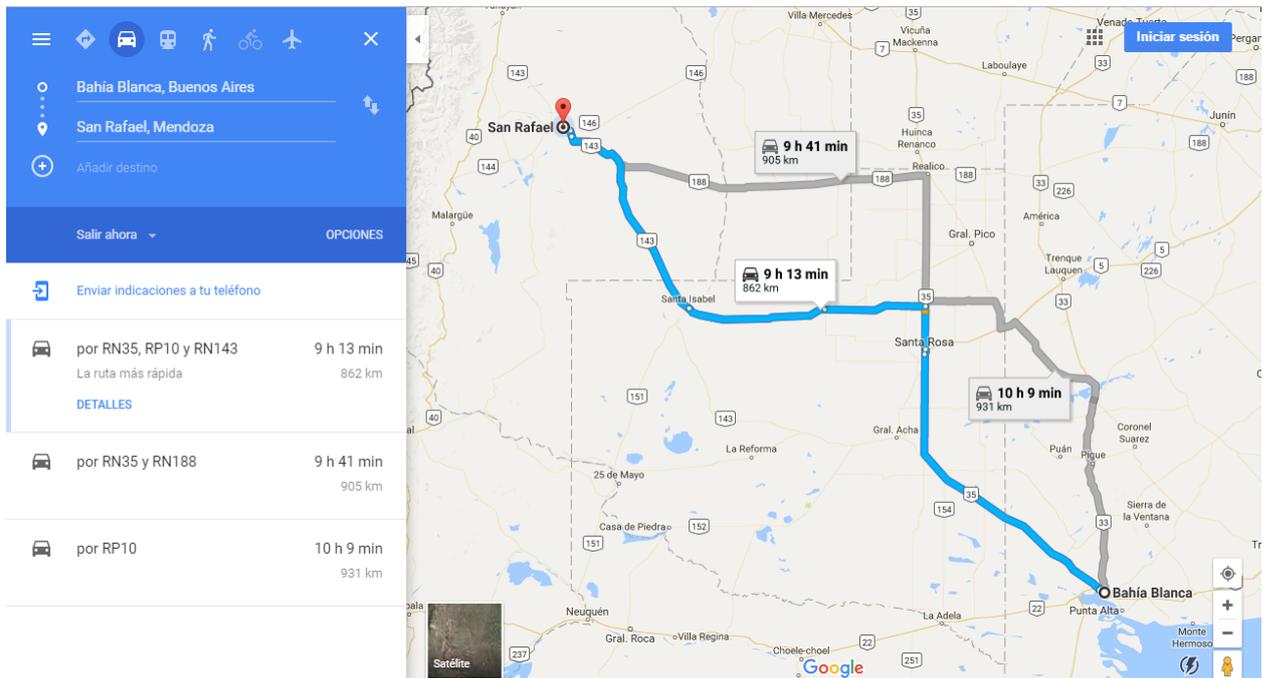
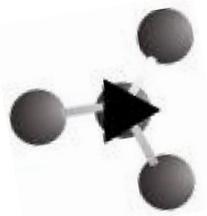


Imagen 3.1. Trayecto Bahía Blanca- San Rafael

Fuente: google maps



### 3.3.2.2. TRAYECTO BAHÍA BLANCA- GENERAL ALVEAR

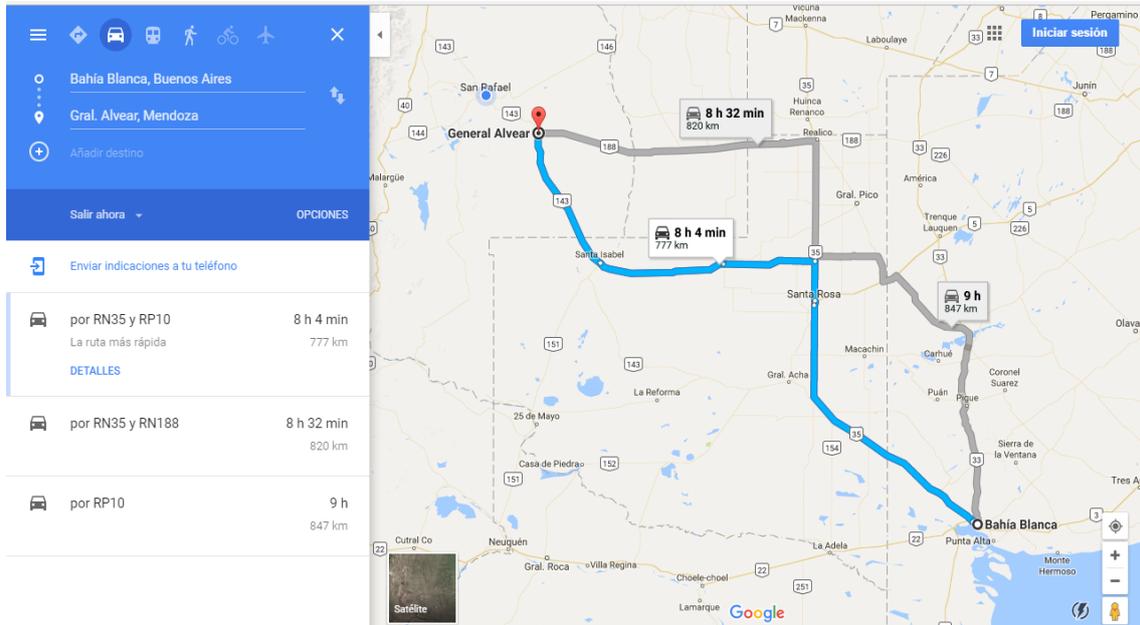


Imagen 3.2. Trayecto Bahía Blanca – General Alvear

Fuente: google maps

### 3.3.2.3. TRAYECTO BAHIA BLANCA- MENDOZA CAPITAL

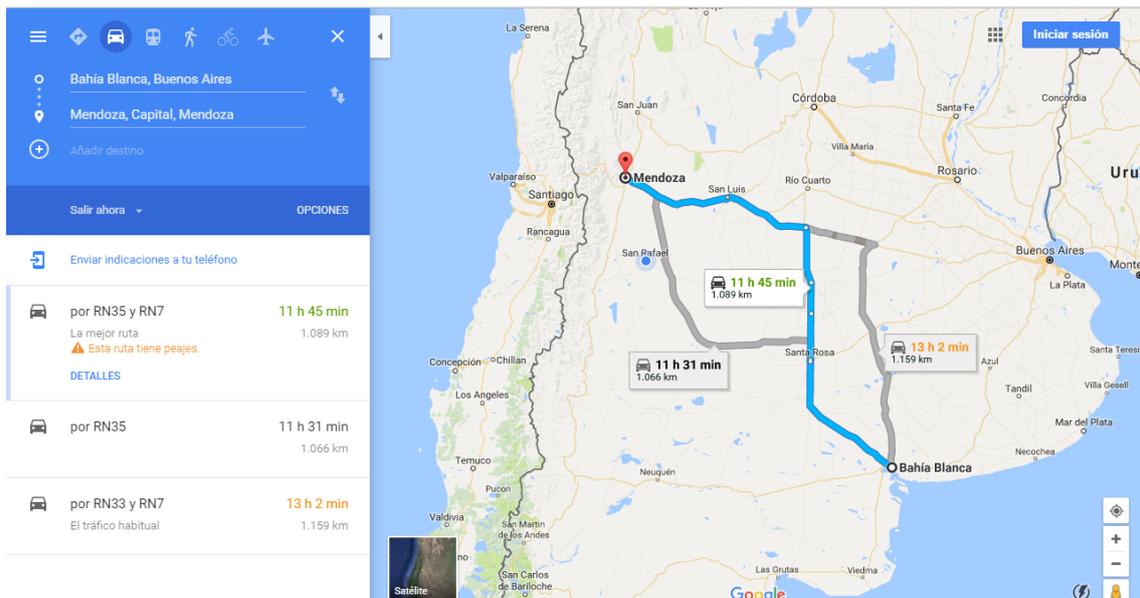
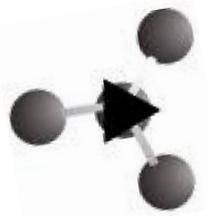


Imagen 3.3. Trayecto Bahía Blanca – Mendoza Capital

Fuente: google maps



### 3.3.2.4. TRAYECTO BAHÍA BLANCA NEUQUÉN CAPITAL

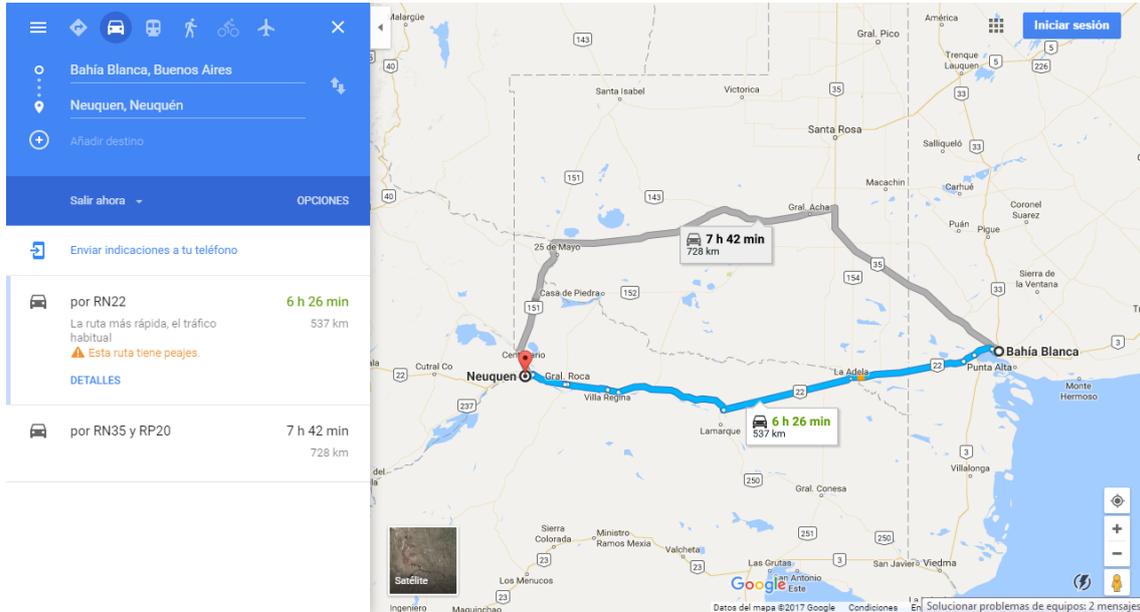


Imagen 3.4. Trayecto Bahía Blanca – Neuquén Capital

Fuente: google maps

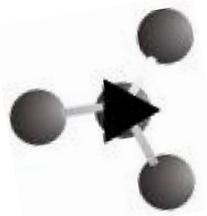
### CONCLUSIÓN

Los accesos para cada alternativa, no presentan mayores dificultades ni diferencias, excepto en términos de distancias, entre sí.

### 3.3.3 DISTANCIAS DEL INSUMO A LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN (EN KM)

INSUMO	Alternativas de Localización			
	SAN RAFAEL	MENDOZA	GRAL ALVEAR	NEUQUEN
B. BLANCA	862	1066	778	534

Fuente: Elaboración propia.

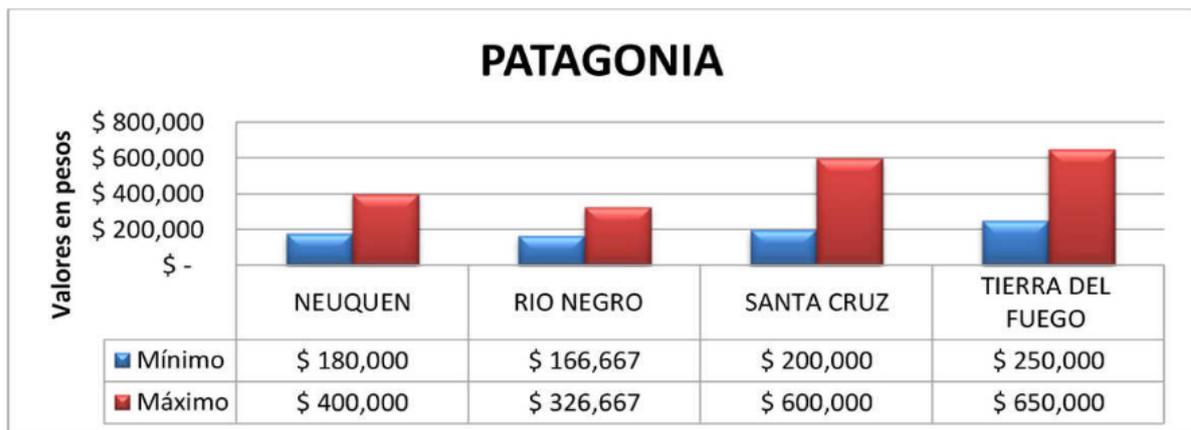


El cálculo del costo de transporte, se haya únicamente afectado por las distancias, y no por la cantidad a transportar, ya que es la misma para cualquiera de las localidades.

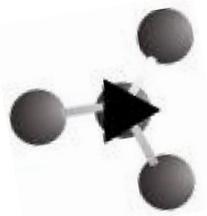
Por lo analizado, Mendoza, representaría la alternativa más costosa en términos de transporte de materia prima, mientras que Neuquén la opción más económica.

### 3.4. COSTOS DE TERRENOS

Un informe comparativo de los precios de terrenos a los largo del país, realizado por una remarcada consultora (SERINCO), coloca a la provincia de Neuquén, por encima de la provincia de Mendoza. A su vez, en ésta última las cotizaciones señalan a General Alvear, como la localidad con costos de terreno más bajo.



Fuente: Consultora SERINCO

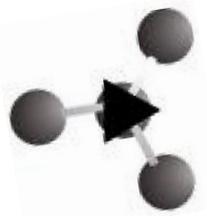


- Alternativas de Localización, ordenadas de mayor a menor según costo de terreno:
  1. Neuquén Capital.
  2. Mendoza Capital.
  3. San Rafael.
  4. **General Alvear.**

Resulta válido mencionar que las cuatro localidades cuentan con Parques Industriales y junto a ellos sus beneficios de promoción.

### **3.5. COSTO DE MANO DE OBRA**

Análogamente al costo de los terrenos, la provincia de Neuquén, registra sueldos más elevados, para iguales tareas, respecto la provincia de Mendoza. Teniendo en cuenta el nivel de calificación que demandarán nuestros puestos de trabajos, el cual no requiere mucha especialización, se puede considerar alta la disponibilidad de mano de obra, posicionando las alternativas de Mendoza, San Rafael y General Alvear por encima de Neuquén.



### 3.6. MÉTODO CUALITATIVO DE PUNTOS

Factor es de Localización	Peso del Factor	Alternativas de localización							
		Neuquen		Mendoza		San Rafael		General Alvear	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Distancia mat prima	0,2	8	1,6	5	1	6	1,2	7	1,4
Cercanía Mercado	0,4	8	3,2	6	2,4	5	2	7	2,8
Costo terreno	0,3	6	1,8	7	2,1	8	2,4	9	2,7
Costo mano de obra	0,1	6	0,6	7	0,7	8	0,8	9	0,9
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>7,2</b>		<b>6,2</b>		<b>6,4</b>		<b>7,8</b>

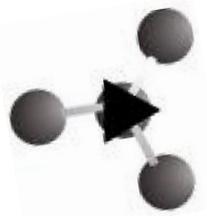
Fuente: Elaboración propia

### 3.6. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS DE MACROLOCALIZACIÓN

Por lo expuesto en los ítems anteriores, se concluye que General Alvear, representa la localidad más conveniente para el desarrollo de nuestro proyecto

### 3.7. ANÁLISIS DE MICROLOCALIZACIÓN.

En este ítem se investigará principalmente el acceso a los servicios, rutas de ingreso, costo de terreno, flexibilidades impositivas, que presenta la localidad seleccionada, con el objeto de ubicar a la planta en el lugar más conveniente.



Por lo mencionado, es que se orienta la microlocalización directamente en el Parque Industrial de la ciudad, el cual cuenta con diversos beneficios de interés para nuestro proyecto.

- **Nombre del Parque Industrial**

Parque Industrial Del Departamento De General Alvear

- **Domicilio**

Ruta Nacional N° 188 KM 800 • (5620) - GENERAL ALVEAR • MENDOZA •

- **Superficie Total**

10,715 Hectáreas

- **Cantidad Total de Lotes**

8

- **Superficie Total de Lotes a la Venta**

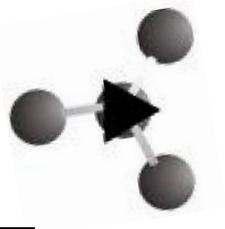
1,44596 Hectáreas

- **Beneficios Otorgados:**

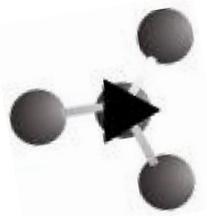
Resolución Nro: 439/2012

#### **Infraestructura y Equipamientos**

- Aduana Interior
- Agua Potable
- Alumbrado público
- Áreas Verdes
- Calles Internas
- Cerramiento Perimetral
- Desagüe Pluvial
- Energía Eléctrica
- Internet
- Red de Gas



- Subestación Eléctrica
- Teléfonos
- Transporte Urbano
- UBICACIÓN FINAL



## **CAPITULO 4**

### **TECNOLOGÍA**

#### **4.1 INTRODUCCIÓN**

Aquí observaremos ciertos aspectos necesarios para la elección de las maquinarias de trabajo, estos parámetros serán fundamentales para luego obtener el tamaño mínimo.

En el caso particular de este producto, las técnicas son muy variadas y generalmente las escalas de producción van desde niveles caseros hasta grandes portes sin pasar por un tamaño intermedio.

Esto nos pone a prueba a la hora de realizar la búsqueda de un mínimo industrial y preferentemente de fabricación nacional.

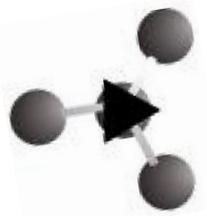
#### **4.2. SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA**

Los equipos utilizados en la actualidad por las grandes malterías son diseñados e importados principalmente de Alemania con capacidades mínimas de 50000 kg por semana. En nuestro caso optaremos por diseños a menor escala fabricados dentro del país.

#### **4.3. TIPO DE PROCESO**

La técnica seleccionada para el proyecto será por batch o por lote debido a la naturaleza del proceso. Este consta de tiempos de espera típicos de una semilla en etapa de crecimiento que nos imposibilitan pensar en un proceso continuo por los largos períodos de remojado y germinado.

La velocidad en estas etapas dependen de la biología del grano y solamente se pueden optimizar controlando parámetros como temperatura, tiempos y niveles de oxígeno. La etapa completa del proceso dura 4 días en óptimas condiciones.



### 4.3.1. DIAGRAMA DE PROCESOS

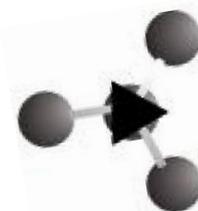


**Diagrama 4.1. Proceso de Elaboración de Malta**

Fuente: Elaboración propia

### 4.4. TAMAÑO MÍNIMO

El tamaño mínimo está determinado por el lote más pequeño que se puede producir a escala industrial. Para este tipo de proceso el batch está en  $1000 \pm 350$  Kg por semana, pudiendo incrementarlo agregando líneas iguales del mismo volumen de producción. El horno de secado es rotativo y en continuo, puede ser el mismo desde uno a varios batch, ya que es un proceso que tiene un corto tiempo a comparación de los pasos previos (remojado, y germinado) con una duración de secado de 6 hs, la alimentación es de 2000 kg/h.



#### 4.5. PARTE DE PRODUCCIÓN-RITMO DE TRABAJO

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Mañana	Lavado húmedo Remojado	Germinado Limpieza	Control de germinado(24 hs)  Envasado y etiquetado	Control de germinado (48 hs)  Envasado y etiquetado  Despacho	Control de germinado(72 hs)  Secado	Lavado en seco, tamizado y calibrado
Tarde	Remojado	Envasado y etiquetado	Mantenimiento, control de insumos y MP	Despacho	Secado y desgerminado  Limpieza de equipos	

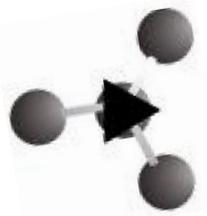
**Tabla 4.1. Parte de producción – Ritmo de Trabajo**  
Fuente: Elaboración Propia

Con la tecnología seleccionada, se necesitan cada 15000 Kg por semana una persona a jornada completa y otra persona a media jornada.

#### 4.6. PROVEEDORES DE EQUIPOS

Los proveedores de los equipos serán de Villa María, provincia de Córdoba. Son los que ofrecen mejores precios (incluido en transporte), garantía y están hace más de 15 años en el rubro. La oferta en San Rafael que es una de las posibles localizaciones carece de fábricas con experiencia en el rubro y con costos mayores de inversión.

Cabe aclarar que además de que el fabricante brinde garantía de conformidad del producto, es una tecnología que puede repararse con facilidad y no tiene desgastes considerables a lo largo del tiempo, dando un gran valor residual.



#### **4.7. TECNOLOGÍA Y EL MEDIO AMBIENTE**

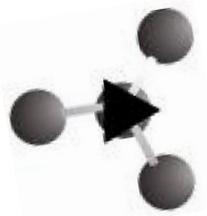
En este tipo de procesos se generan solamente efluentes líquidos que provienen de la limpieza húmeda de los granos y del remojado, pero solamente es agua sin modificaciones de su pH ni su composición.

En el caso de residuos sólidos, son eliminadas principalmente las raicillas de la malta verde que pueden ser utilizadas para el consumo de animales. Los residuos sólidos provenientes de la limpieza seca del grano dependen de la calidad de la materia prima, pero por la tecnología utilizada se dividen en una primera etapa en polvo y en una segunda etapa, durante el calibrado en granos de pequeño tamaño que pueden ser utilizados para alimento de animales de granja

#### **4.8. GRADO DE CALIFICACIÓN DEL CAPITAL HUMANO**

El personal de turno completo estará para realizar tareas correspondientes a un operario, ya que será necesario para trabajos como: limpieza de granos, llenado de envases, etiquetado, movimiento de cargas, entre otros.

La persona destinada a media jornada deberá ser calificada para realizar tareas de control de procesos y de calidad para verificar la cantidad y buenos atributos de las materias primas, producto semielaborado y producto final, como así también las condiciones de humedad y temperatura de los equipos.



## **CAPÍTULO 5**

### **TAMAÑO**

#### **5.1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo de este apartado es encontrar el tamaño óptimo el cual esta tabulado entre el máximo y el mínimo que en este caso tienen un rango muy amplio.

Para poder determinarlo, deberemos hacer hincapié en diversas variables como es el caso del estudio de mercado, financiamiento, disponibilidad de insumos, entre otras y así acotar el volumen de producción.

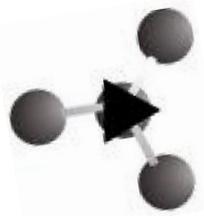
#### **5.2. MÍNIMO**

Como bien se mencionó anteriormente, el equipo mínimo que se puede adquirir en el mercado es para obtener lotes de 1000 Kg que controlando óptimas condiciones de temperatura y humedad se pueden obtener en seis días. En caso de no tener en cuenta esos parámetros se puede tardar hasta 8 días en obtener esa cantidad de malta o inclusive perder la producción.

#### **5.3. MÁXIMO**

En este caso no existen mayores limitaciones, debido a:

- Disponibilidad de insumos: La materia prima necesaria es la cebada, esta es un commodity que a menos que existan catástrofes naturales como inundaciones o sequías, hay en abundancia siempre y cuando se ofrezca un valor aceptable por la tonelada
- Capital humano: Este es un factor clave pero depende de la localización de la planta, porque en el caso de que se ubique en San Rafael tendríamos operarios disponibles y mano de obra calificada proveniente de Universidades.
- Demanda efectiva: Este es el valor de la demanda total que existe en la región estudiada, según el estudio de mercado la exigencia actual para



la población 4 millones de habitantes(que es la que reside en la región estudiada) es de 750 Tn de malta por año para cerveza artesanal.

- **Financiamiento:** Este es otro punto importante a observar, ya que dependerá las tasas de interés del préstamo o el dinero con el que contemos inicialmente, pero es necesario determinar los costos y la inversión inicial para ver que monto deberemos invertir.

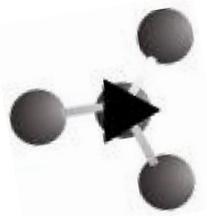
#### **5.4. ÓPTIMO**

Definido el tamaño mínimo que corresponde a 1000 Kg semanal limitado por la tecnología y el máximo que es de 16700 Kg por semana que es la demanda total del producto en la región, determinamos un tamaño óptimo de producción semanal que viene dado por la relación costo de inversión y costos de producción.

Observando los costos operativos e inversiones a realizar acotamos el amplio margen que tenemos entre el tamaño máximo y mínimo hasta llegar a un óptimo del punto de vista económico.

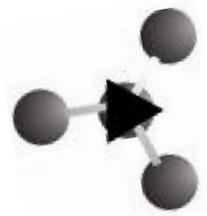
- **Recurso humano:** Hasta 15000 kg semanales se puede trabajar con dos personas, una a jornada completa y otra a media jornada. Por encima de esta escala debemos considerar un aumento en los costos de sueldos que es significativo.
- **Relación inversión/beneficios:** Por debajo de los 5000 kg semanales la relación costo de inversión vs ingresos es muy alta, con lo que tardaríamos muchos años en amortizar la inversión y percibir beneficios.
- **Demanda actual:** Hasta 750 Tn por año es lo que se consume en la actualidad en la región proyectada, si lo traducimos a 45 semanas de trabajo tenemos una producción de 16700 kg/semana.
- **Tecnología disponible:** Los equipos en su conjunto permiten solicitar capacidades variables pudiendo repetir el proyecto con excepción al horno de secado, el cual puede trabajar hasta 2000 kg/h hasta 10 hs, tardando alrededor de 4 hs en procesar el primer grano. Esto nos da una producción semanal máxima de 12000 kg/semana con el mismo equipo.

Todas estas variables son limitantes a la hora de seleccionar nuestro mejor tamaño, oscilando entre un mínimo de 5000 hasta un máximo de 15000 kg/ semana. Entonces el tamaño seleccionado es un intermedio que va de los 7000 a 10000 Kg/ semanales o 350000 kg/ año en promedio. Siendo esto alrededor del 50 % del mercado de malta cervecera para artesanales de la



región, sin considerar los cerveceros caseros ni el aumento anual del 30 % del consumo de cerveza artesanal que hay en la actualidad.

Ese valor nos permite repetir el proyecto cinco veces con equipos de  $2000\pm 500$  Kg semanales y tener un único horno de secado que admite hasta 12000 kg en 12 hs de trabajo, en el caso de aumentar la producción puede seguir aumentando su capacidad, ya que es un horno continuo. Además consideramos que el precio de venta estipulado será competitivo con grandes oportunidades de aumentar el mercado a futuro.



## CAPITULO 6

### INGENIERÍA DE DETALLE

#### 6.1. INTRODUCCIÓN

Para seguir con la evaluación puntualizaremos ciertos parámetros que más adelante serán de utilidad a la hora de calcular los costos y las inversiones del proyecto.

Para ello deberemos hacer una lista de pasos a seguir considerando los tiempos de cada tarea y la superposición de ellas.

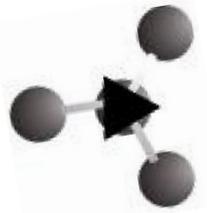
También consideraremos las capacidades de producción necesarias según el tamaño la y tecnología seleccionada. Con lo cual propondremos un croquis de la planta.

Con esto podremos dimensionar la ubicación de la maquinaria, del personal, de la materia prima y del producto final y así esquematizar la distribución de las cañerías y servicios en general.

Finalmente realizaremos los cálculos pertinentes a los balances de materia y energía del proceso para poder analizar la cantidad de servicios necesarios y los efluentes eliminados luego de la elaboración.

#### 6.2. PLAN DE PUESTA EN MARCHA

Orden	Actividad	Tiempo estimado
1°	Búsqueda de terrenos y presupuestos de equipamiento	1 mes
2°	Selección de presupuestos de construcción de inmueble y presupuesto de equipos	1 semana
3°	Compra de terrenos. Pedido de equipos en base a la demora en su construcción. Puesta en marcha de construcción	1 semana
4°	Fin de obra edilicia	4 meses
5°	Instalación de equipos y mobiliario.	1 mes

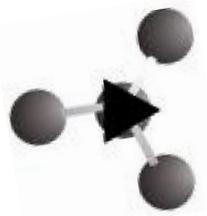


	Pedido de materias primas e insumos	
6°	Prueba de funcionamiento de la planta	2 semanas
7°	Habilitaciones municipales, RNE, RNPA	2 meses

Fuente: Elaboración Propia

### 6.3. EQUIPOS NECESARIOS PARA LA PRODUCCIÓN

Equipo	Cantidad	Capacidad
Silo aéreo	6	80 Toneladas
Compresor de aire comprimido	1	200 L
Transporte sinfín	2	25 m
Transporte sinfín	3	10 m
Transporte sinfín	4	3 m
Tamizadora por zaranda	1	3 Tn/h
Limpieza húmeda	1	3 Tn/h
Tanque de remojado y germinado	5	7000 L
Horno de secado	1	2000 Kg/h en régimen
Sistema de osmosis inversa	1	5000 L/día



Cilindro cribado	1	2000 Kg/h
Silo de producto y semielaborado	2	12 Toneladas
Dosificadora envasadora	1	3000 Kg/h

Fuente: Elaboración Propia

#### 6.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

##### Silos aéreos

Descripción general

Este tipo de recipientes permiten almacenar durante largos períodos los granos de cebada o malta, los utilizaremos en diversos tamaños según la etapa del proceso.

En el caso de la materia prima serán necesarios grandes silos de 80 Tn de capacidad que estarán ubicados en la parte externa de la planta, el tamaño y la cantidad prevista de ellos es porque la cosecha es en un período al año, con lo cual se transportará y resguardará toda la cebada necesaria para un año de producción.

Para un proceso intermedio entre el lavado en seco y el lavado por inmersión se utilizará un silo de pequeño porte que hará las veces de pulmón entre las etapas al igual que un silo de las mismas características pero para almacenar producto final previo al envasado.

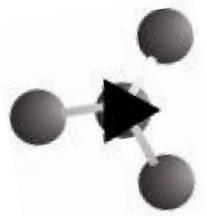
Dimensiones de silos de 80 Tn:

- Diámetro: 5,2 m
- Alto: 6,3 m

Dimensiones de silos de 12 Tn:

- Diámetro: 2,5 m
- Alto: 4 m

Imagen del equipo:



### **Transporte sinfín**

Descripción general

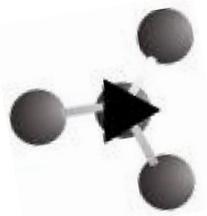
Estos sistemas son muy utilizados en las industrias relacionadas a los cereales por su versatilidad y bajo costo. Para este proyecto está estipulado utilizar estos equipos en diversos tamaños y longitudes según la distancia a recorrer y la capacidad necesaria.

Estos sistemas de transporte se dividen por longitudes y potencias siendo los necesarios de:

- 25 metros
- 10 metros
- 5 metros

Imagen de los equipos:





### **Tamizadora por zaranda**

#### Descripción general

Concebida para limpieza fina de granos, elimina en forma eficiente las partículas menores que el grano. Mediante un accesorio, denominado “zarandón”, se eliminan también las partículas de tamaño mayor que el grano.

Está compuesta por una caja móvil donde se alojan los bastidores de zarandas, la que está sujeta por medio de cables de acero a una estructura robusta. El principio de funcionamiento es través de una polea contrapesada, la que provoca un movimiento oscilatorio alrededor de un eje virtual que permite que las partículas se separen por tamaño en los bastidores de zarandas.

Es totalmente hermética, por lo que no existe escape de polvo hacia exterior.

#### Imagen del equipo



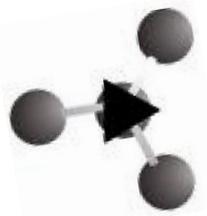
#### Dimensiones:

- Alto: 2,5 m
- Ancho: 2 m
- Largo: 2,5 m

### **Limpieza húmeda**

#### Descripción general

En este equipo ingresa la materia prima ya calibrada y libre de partículas de mayor tamaño como así también algunas de menor tamaño que la cebada.



El objetivo es eliminar principalmente el polvo adherido a las semillas mediante dos pasos, el primero una inmersión en agua clorada y el segundo mediante aspersión por rociadores en la zona del elevador y posterior descarga.

Imagen del equipo



Dimensiones:

- Alto: 1,5 m
- Ancho: 1 m
- Largo: 3 m

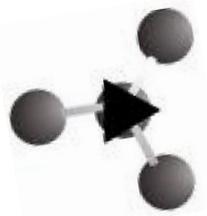
### Tanque de remojo y germinado

Este tanque ocupará una de las funciones principales en la planta ya que es donde se realizará el malteado.

En una primera etapa se llevará a cabo el remojo del grano, mediante el agregado de las semillas limpias y luego de agua con bajo contenido en sales, impurezas y cloro. Este tendrá una duración de 24 hs.

Luego se descargará el agua excedente para continuar con el germinado del grano a una temperatura aproximada de 15 °C, dando como producto la “malta verde”

Imagen del equipo



Dimensiones:

- Diámetro: 2,5 m
- Alto: 1,5 m

### **Equipo de aire comprimido**

Descripción general

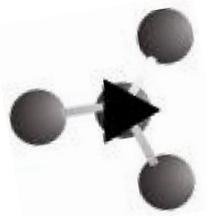
Utilizado para la aireación de los granos durante la etapa del remojado como así también ayudar a mantener la temperatura ya que durante esta parte del proceso esta se incrementa ya que genera reacciones exotérmicas.

Imagen del equipo



Dimensiones:

- Volumen: 200 L
- Potencia: 4 HP
- Capacidad 700 L/ min
- Peso: 182 Kg



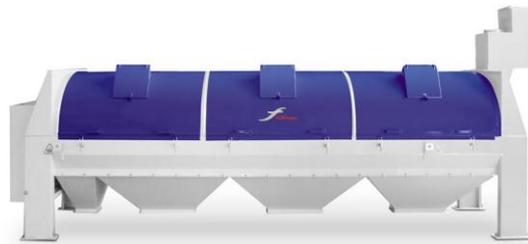
- Presión de trabajo: 115 psi

### **Cilindro cribado**

#### Descripción general

Este equipo posee un eje longitudinal a lo largo del tambor de cribado, y una espira interna que permite el avance del flujo de granos hasta el extremo, por donde se descargan los cuerpos mayores a las perforaciones de la malla de cribado instalada.

#### Imagen del equipo



#### Dimensiones:

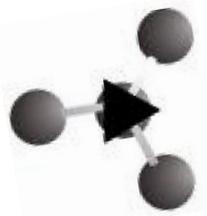
- Largo: 3 m
- Diámetro: 0,8 m

### **Horno de secado**

#### Descripción general

Este horno al ser rotativo, en su interior contiene deflectores que permiten el avance lentamente de la malta húmeda. Posee un sistema un quemador que calienta aire, el cual es inyectado al horno, de esta manera los gases de combustión no entran nunca en contacto con el producto. El cuerpo principal está fabricado en acero inoxidable calidad AISI 304.

#### Imagen del equipo



#### Dimensiones

- Diámetro: 0,8 m
- Largo: 8,5 m

#### **Dosificadora envasadora**

##### Descripción general

Es un equipo diseñado para el llenado por peso de bolsas de boca abierta de gran capacidad (hasta 50 Kg.) con productos de fácil deslizamiento.

Las características principales de la máquina son las siguientes:

- Sistema sujeta-bolsas neumático de mandíbulas que permite un cierre hermético durante el llenado de la bolsa, impidiendo la salida de polvo al exterior.
- Conducto de despresurización.
- Pesaje directo en la bolsa, a través de celdas de carga y equipo electrónico de pesaje con panel frontal, donde se pueden cargar los pesos a envasar.
- Sistema de válvula mariposa que permite doble velocidad de carga.

El modo de funcionamiento es el siguiente:

1. El operario coloca la bolsa vacía y presiona el pedal de carga.
2. Comienza la carga a alta velocidad, con la válvula mariposa totalmente abierta.
3. Cuando se llega al primer corte (programado desde el panel frontal), la válvula disminuye el paso de producto hacia la bolsa (para lograr buena precisión en el peso final).
4. Al llegar al peso seteado la válvula se cierra y el operario está en condiciones de retirar la bolsa llena y colocar una nueva para repetir el ciclo.

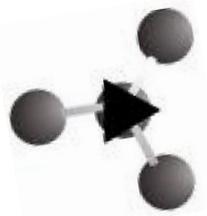


Imagen del equipo



### **Equipo de osmosis inversa**

Descripción del equipo

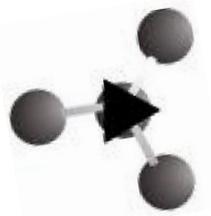
Posee 3 etapas que filtran el agua de red hasta obtener un producto limpio, clorado y libre de sales.

Los filtros son:

- Pre filtro de polipropileno: Retiene polvo, barro, arena, y suciedad en general.
- Filtro de carbón activado: Para eliminar cloro, olores y sabores extraños. También elimina suciedad como el pre filtro.
- Filtro de osmosis inversa: Filtra desde bacterias hasta partículas tan pequeñas como sales de sodio, calcio y magnesio.

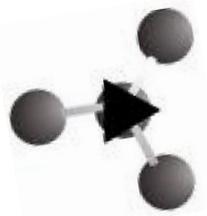
Es fundamental contar con buena calidad de agua para el remojado de los granos, ya que un exceso en sales no permite una buena hidratación del grano, como así también un exceso en el cloro libre dentro del agua resulta toxico para el ermen de las semillas. También ayuda a eliminar microorganismo que se pueden desarrollar durante el germinado, causando enranciamiento de grasas, acidificación del medio y micotoxinas propias de hongos no deseados.

Imagen del equipo



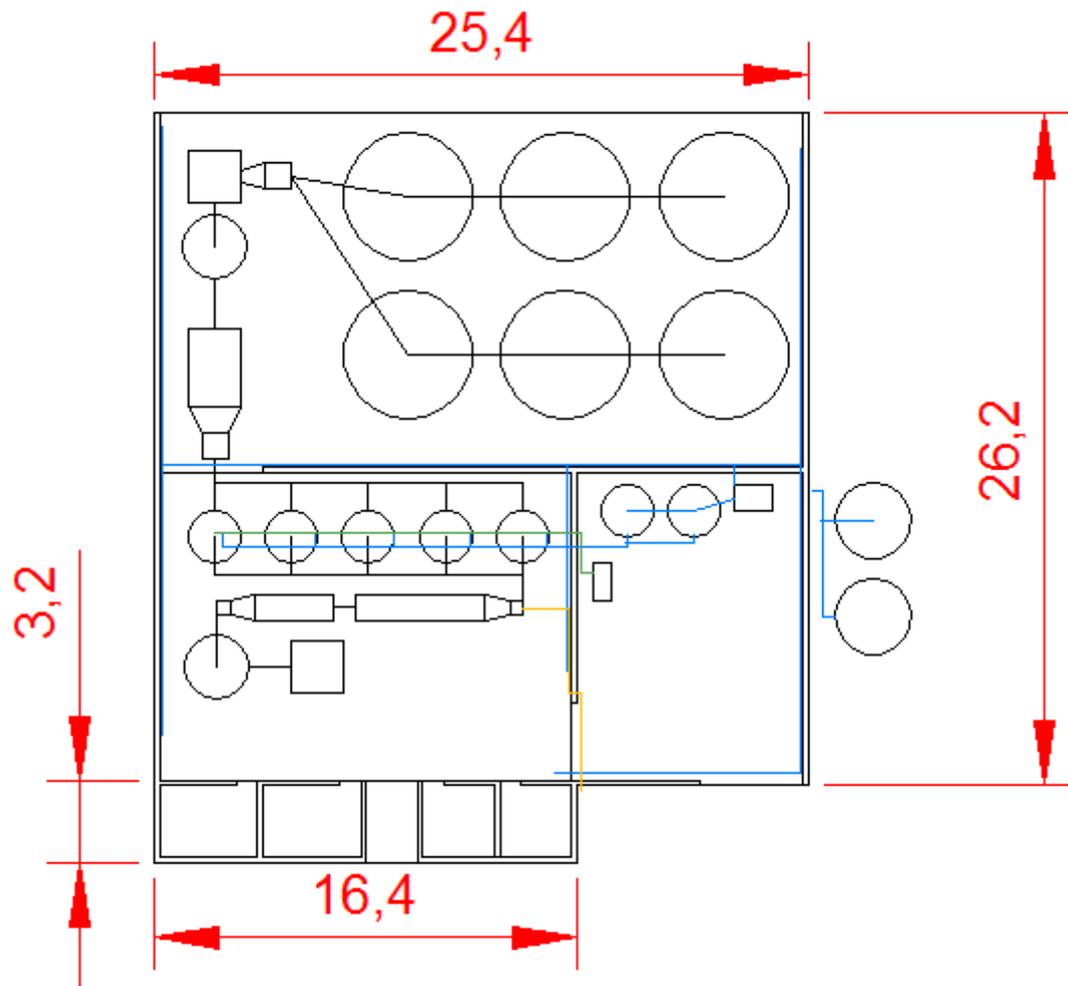
Dimensiones:

- Alto: 1 m
- Ancho 1,5 m
- Profundidad: 1 m

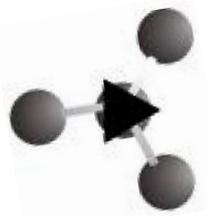


## 6.5. PLANOS

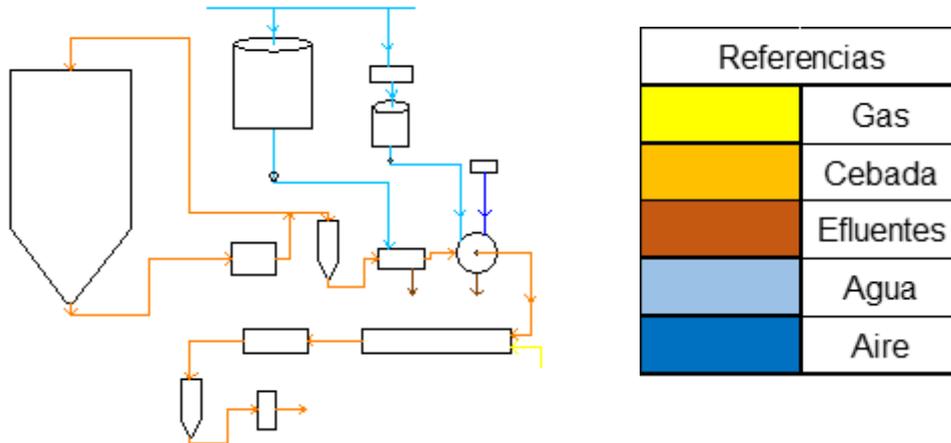
### 6.5.1. PLANO GENERAL DE LA PLANTA



Fuente: Elaboración Propia



### 6.5.2. DIAGRAMA P&ID



Fuente: Elaboración Propia

### 6.6. BALANCES DE MATERIA POR PROCESO

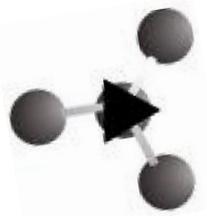
Los cálculos serán realizados para la obtención de aproximadamente 2000 kg de malta que son los producidos por equipo en una semana.

#### Ingreso de materia prima

Para estos balances se partirá de 2400 kg de cebada con una humedad de 14 % que es la tolerancia máxima permitida. Vale aclarar que la cebada fue previamente calibrada antes de ingresar a los silos de almacenaje para garantizar su vida útil previa al procesamiento.

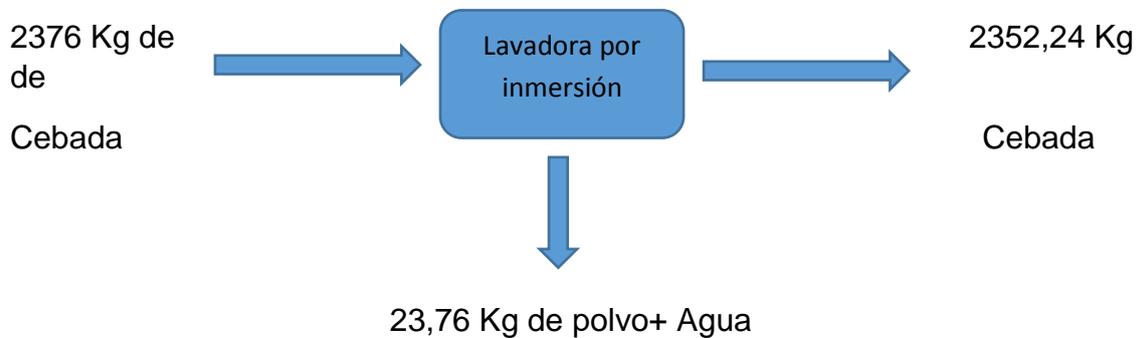
#### Limpieza en seco

En esta etapa se eliminará el 1%, el cual se repartirá en partículas de menor tamaño como polvo y cebada pequeña y de mayor tamaño como piedras y restos de plantas principalmente.



### **Limpieza húmeda**

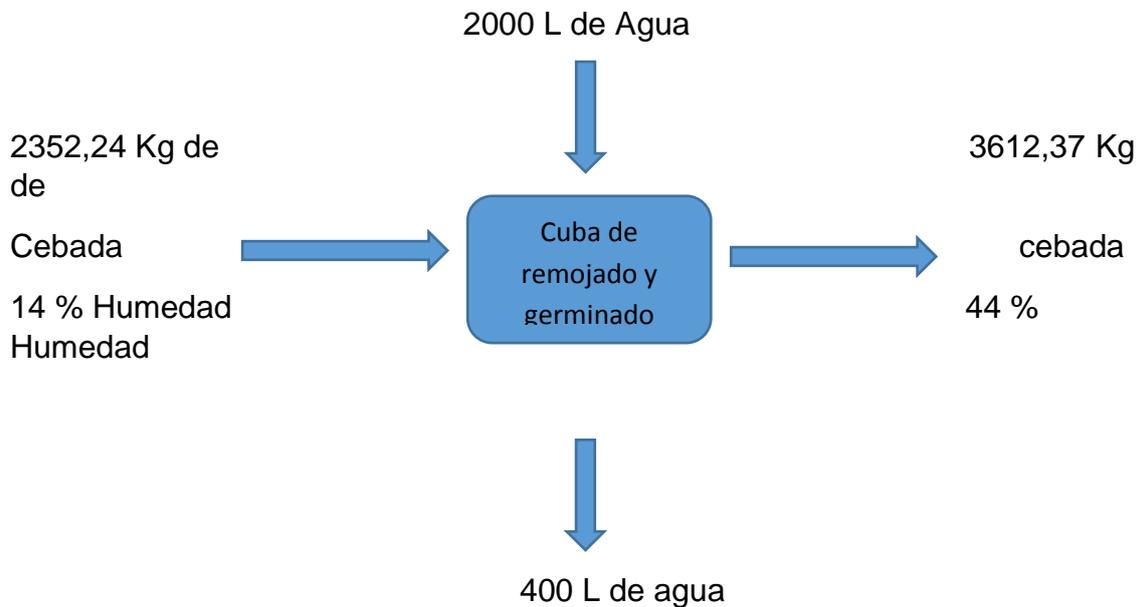
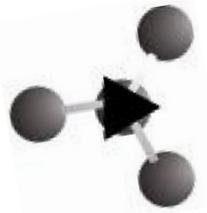
Aquí se retirara el polvo excedente que proviene de las partículas más finas que quedan adheridas a los granos que ronda el 1 % del peso total como máximo.



El cálculo estimado de consumo de agua para el lavado es de 5 L de agua por kg de cebada a lavar, dando un total de 11880 Litros de agua por batch.

### **Remojado y germinado**

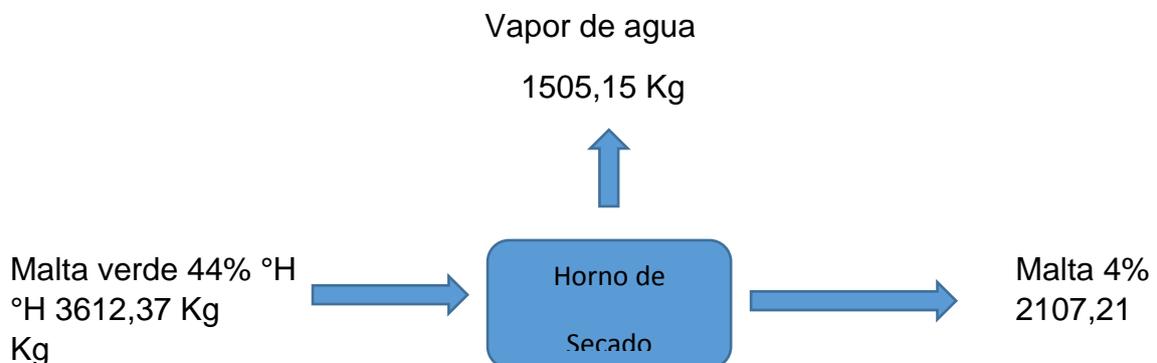
La cebada es introducida mediante transportes sinfín en los recipientes de remojado/germinado, donde se introducirá agua proveniente del equipo de osmosis inversa que estará libre de sales, impurezas y cloro.

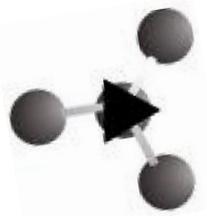


El remojado es un proceso que dura 24 hs en condiciones de temperatura y oxigenación de agua controladas, en esta etapa el grano se debe colocar sumergido en agua y esa es la razón por la cual se pone agua en exceso que luego del tiempo estimado se retira.

### Secado

Consiste básicamente en retirar una gran parte del agua que contiene la “malta verde” y de esta manera disminuir en primer lugar los riesgos de deterioro por acción microbiológica y también para reducir considerablemente el peso del producto final.

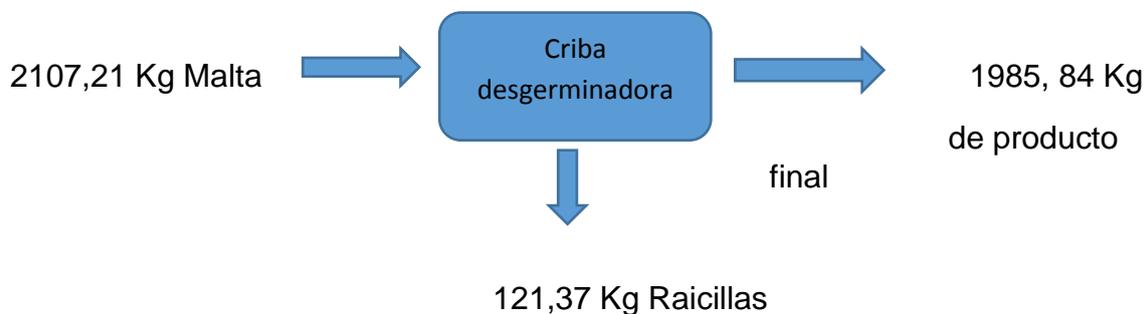




El horno al ser rotativo permite que todo el producto se seque de manera homogénea desde un 44 % a un 4 % y además comienza a desprender sus raicillas.

### Desgerminado

En esta etapa lograremos quitar las raíces que produce la semilla y que miden en longitud 1,5 veces el tamaño del grano, esto se realiza para disminuir el componente celulósico y es un parámetro de calidad del producto final.



### Rendimiento

$$\eta = \frac{\text{Kg de malta}}{\text{Kg de cebada}} \times 100$$

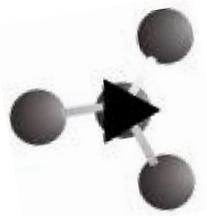
$$\eta = \frac{1985,84 \text{ Kg de malta}}{2400 \text{ Kg de cebada}} \times 100$$

$$\eta = 82,74 \%$$

Esto quiere decir que teniendo una reserva de 460 Tn de cebada cervecera, podemos obtener 380 Tn de malta Pilsen, sin sobre cargar la capacidad productiva de la planta. Ya que sería un 85 % de la capacidad total de la planta.

## 6.7. CÁLCULO DE POTENCIA NECESARIA PARA AGUA UTILIZADA EN EL LAVADO DE GRANOS

Debido a que en el lavado húmedo se utilizará un gran caudal de agua potable, tenemos la interrogante de la bomba adecuada para llevar a cabo dicho proceso.



### Caudal de agua a utilizar

Dado que el equipo puede procesar 3000 Kg/h y es se necesitan 5L agua/Kg de cebada:

$$Q = 3000 \frac{Kg}{h} \times 5 \frac{L}{Kg}$$

$$Q = 15000 \frac{L}{h}$$

$$Q = 15000 \frac{L}{h}$$

### Diámetro de tubería a utilizar

- Cañería de 1,5'':

$$Q = 4,1667 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

$$\phi = 3,81$$

$$S = 1,14 \cdot 10^{-3} m^2$$

Velocidad de la cañería de 1,5 '':

$$V = \frac{Q}{S}$$

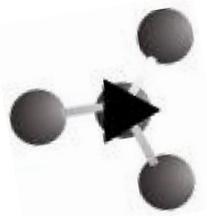
$$V = \frac{4,167 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{s}}{1,14 \cdot 10^{-3} m^2}$$

$$V = 12,126 \frac{m}{s}$$

Debido a la gran velocidad que necesitaríamos en caso de usar esta tubería optamos por realizar el cálculo con una de mayor diámetro.

- Cañería de 2,5'':

$$\phi = 6,35 \text{ cm}$$



$$S = 3,167.10^{-3}m^2$$

Verificando la velocidad:

$$V = 1,315 \frac{m}{s}$$

De esta manera obtenemos una velocidad correcta.

### **Longitud total de la cañería**

Según el esquema de la planta observamos que hay:

- 4 Codos 90° radio corto
- 30 metros de cañería

Longitud equivalente de los codos: 4 x 2m

Long. Equivalente = 8 m

Longitud total de la cañería = 38 m

### **Cálculo de pérdida de carga**

Número de Reynolds

$$N^{\circ} Re = \frac{V \times \phi}{\nu}$$
$$N^{\circ} Re = \frac{1,315 \frac{m}{s} \times 0,0635 m}{1,142.10^{-6} \frac{m^2}{s}}$$
$$N^{\circ} Re \cong 7,3.10^4$$

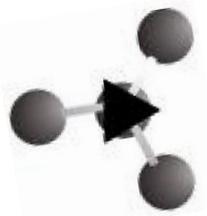
Rugosidad relativa

$$r = \frac{\varepsilon}{\phi}$$
$$r = \frac{0,0007 cm}{6,35 cm}$$
$$r = 1,1.10^{-4}$$

Coefficiente de fricción de Darcy

$$f = 0,02$$

Perdida de carga



$$\Delta H = \frac{f \times L \times V^2}{2 \times g \times \phi}$$
$$\Delta H = \frac{0,02 \times 38 \text{ m} \times 1,315^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,0635 \text{ m}}$$
$$\Delta H = 1,056 \text{ m}$$

### Cálculo de potencia de bomba

Aplicando Teorema de Bernoulli

$$Z1 + \frac{V1^2}{2 \times g} + \frac{P1}{Pe} - \Delta H + W = Z2 + \frac{V2^2}{2 \times g} + \frac{P2}{Pe}$$

$$W = \Delta Z + \Delta H$$

$$W = 4 \text{ m} + 1,056 \text{ m}$$

$$W = 5,056 \text{ m}$$

Potencia

$$\eta = 75 \%$$

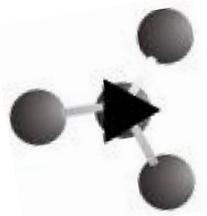
$$1 \text{ HP} = 76,04 \text{ kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$Pot = \frac{Q \times W \times Pe}{\eta}$$

$$Pot = \frac{4,167 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times 5,056 \text{ m} \times 999 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}}{0,75 \times 76,04 \text{ Kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}}} \times 1 \text{ Hp}$$

$$Pot = 0,37 \text{ HP}$$

Llegamos a la conclusión que con una bomba de 0,5 HP será suficiente para mover el caudal necesario debido a que las distancias a recorrer son pequeñas, lo cual no produce grandes pérdidas de carga y la altura a vencer no es demasiado grande como para requerir grandes potencias.



## **CAPITULO 7**

### **ESTUDIOS AMBIENTALES**

#### **7.1. INTRODUCCION**

El objetivo de este capítulo es realizar una evaluación del impacto ambiental asociado a cada una de las operaciones del proceso de elaboración de malta tipo Pilsen, identificando y calificando los diferentes tipos de riesgos, a los fines de desarrollar un plan de gestión ambiental acorde al marco legal pertinente para obtener un producto de manera sustentable.

#### **7.2. MARCO LEGAL**

##### **7.2.1. LEGISLACION NACIONAL**

Ley N° 25.675 "LEY GENERAL DEL AMBIENTE"

La presente ley establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable

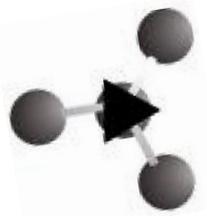
Ley 25612 "LEY DE RESIDUOS INDUSTRIALES"

La presente ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional, y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.

##### **7.2.2. LEGISLACION PROVINCIAL**

Ley N° 5961 "PRESERVACIÓN DE MEDIO AMBIENTE, PROTECCIÓN DE DERECHOS INDIVIDUALES E INTERESES DIFUSOS. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL."

La presente Ley tiene por objeto la preservación del ambiente en todo el territorio de la provincia de Mendoza, a los fines de resguardar el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable, siendo sus normas de orden público.



### 7.3 LOCALIZACION Y ÁREA INFLUENCIADA

Parque Industrial Del Departamento De General Alvear

Domicilio Ruta Nacional N° 188 KM 800•



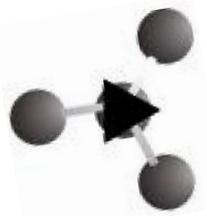
Fuente: Google Maps

### 7.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Dada la naturaleza del proceso, el cual consiste básicamente en una germinación controlada del grano de cebada y posterior secado, podemos considerar que nuestro proyecto es de BAJO IMPACTO AMBIENTAL, cuyos riesgos asociados, resultan fácilmente controlables.

#### 7.4.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La cebada ingresa a la planta a granel, y es transportada hasta las unidades de almacenaje, donde a través de máquinas de pre-limpieza, se les extrae el polvo, cáscara, impurezas y granos rotos y se le realiza un calibrado, por medio de un tamiz. Luego la cebada es almacenada en silos. Antes de ingresar a la línea de proceso, se somete a una limpieza húmeda. El malteado, propiamente dicho, consiste en una germinación en condiciones controladas de temperatura,



humedad y aireación. Para esto se tienen las siguientes etapas de Proceso: Remojado, Germinación y Secado.

### **REMOJADO:**

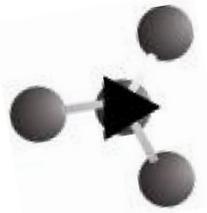
En el Remojado se aumenta la humedad de la cebada hasta 44 %. En este proceso se tiene un período húmedo, en los cuales la cebada está sumergida en agua y sometida a aireación. y períodos secos durante los cuales se realiza la extracción del anhídrido carbónico producido en la respiración del grano.

### **GERMINADO:**

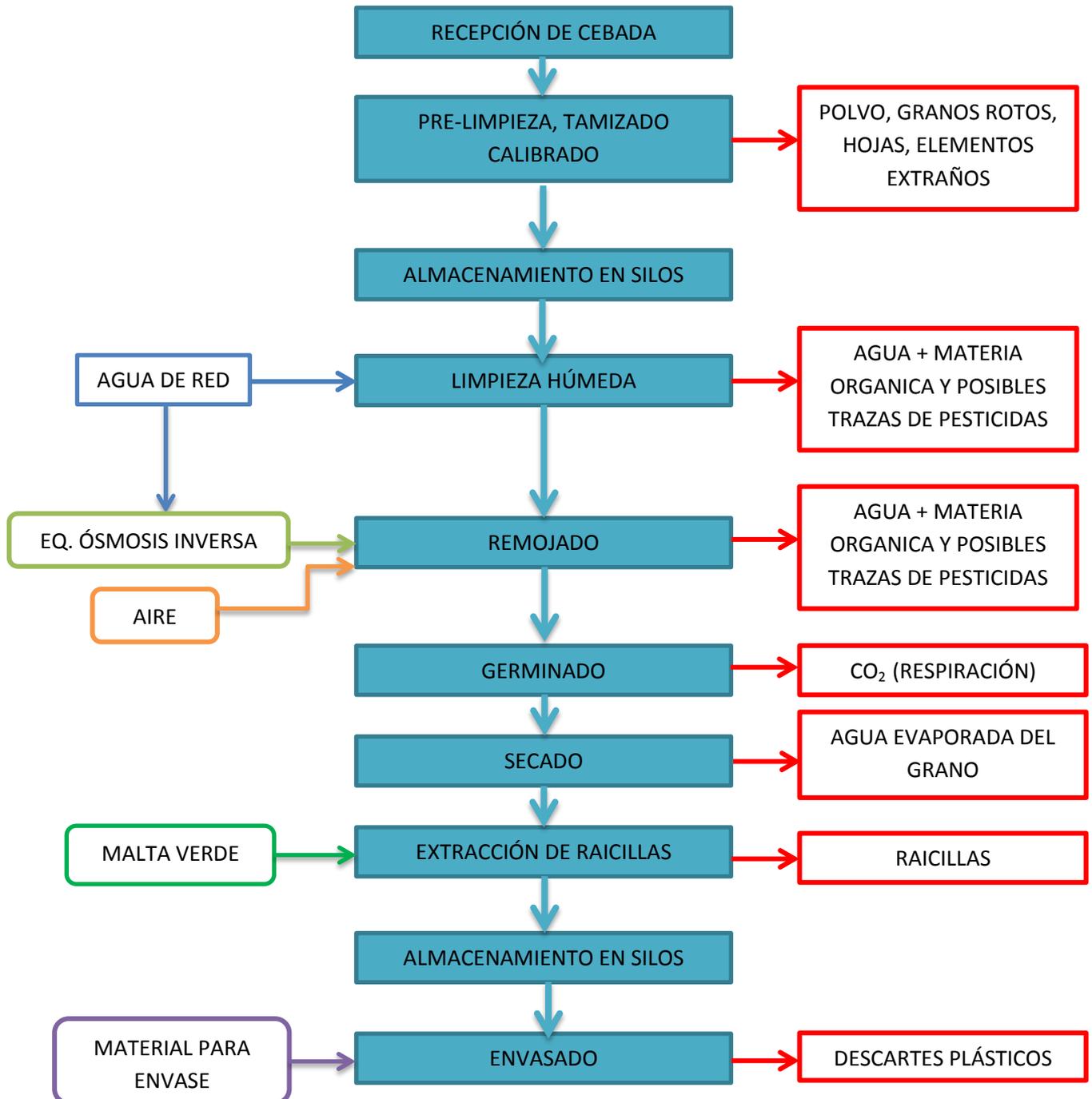
En este proceso el grano comienza a desarrollarse, transformando al almidón y a las proteínas en moléculas más pequeñas necesarias para la producción posterior de cerveza. También se produce la eliminación de Dióxido de carbono, producto de la respiración del grano y se desarrollan las enzimas necesarias para el posterior proceso productivo de la cerveza. Para detener el proceso germinativo se debe disminuir la humedad de la Malta verde (producto intermedio) a valores menores de 5%, esto se hace en el Proceso de Secado.

### **SECADO:**

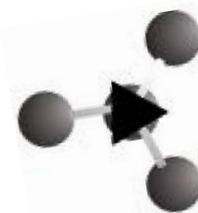
El Proceso de Secado se desarrolla haciendo circular a través de la Malta verde, una corriente de aire a temperatura controlada. Posteriormente, el grano de Malta recibe un proceso de limpieza y desbrotado para eliminar subproductos que no se pueden utilizar en el proceso cervecero. Se determina la calidad del producto y es finalmente despachada a granel o embolsada, en camiones.



**DIAGRAMA 7.1. PROCESO ELABORACIÓN INDUSTRIAL DE MALTA**



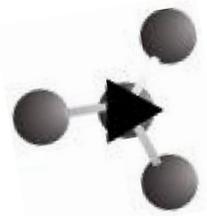
Fuente: Elaboración Propia.



**7.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. TABLA 10.1.**

TIPO DE RESIDUO	ETAPA	CONTAMINANTE	ORDEN
LÍQUIDOS	LIMPIEZA HÚMEDA	Vertido de materia orgánica en aguas y suelos.	2º
	REMOJADO	Vertido de materia orgánica en aguas y suelos	NS
SÓLIDOS	PRE-LIMPIEZA, TAMIZADO	Generación de residuos orgánicos	2º
	EXTRACCIÓN DE RAICILLAS	Generación de residuos orgánicos	NS
	ENVASADO	Generación de residuos físicos e inorgánicos, de difícil degradación	2º
GASEOSOS	REMOJADO Y GERMINACIÓN	Emisión de Dióxido de carbono, producto de la respiración	NS
	SECADO	Emisión de agua en forma de vapor	NS

Fuente: Elaboración Propia



### 7.5.1. REFERENCIAS DEL ORDEN DE CONTAMINANTES. TABLA 10.2.

CLASIFICACIÓN	DURACIÓN DEL EFECTO CONTAMINANTE	CANTIDAD DE RESIDUO	MEDIDA DE ACCIÓN
1º Orden	Muchos años o permanente	Alta	Se deberá generar plan de mitigación
2º Orden	Temporales	Media	Se deberá controlar la carga orgánica arrojada y aplicar pre tratamiento de ser necesario
NS (No Significativos)	Temporales	Baja	No serán necesarias medidas correctivas

Fuente: Elaboración propia

### 7.6. PLANES DE MITIGACIÓN

Las medidas que se adoptarán a los fines de atenuar los efectos contaminantes de nuestro proceso, serán los siguientes:

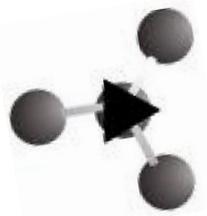
#### 7.6.1. CONTAMINANTES DE PRIMER ORDEN

Nuestro proceso no cuenta con contaminantes de este orden.

#### 7.6.2. CONTAMINANTES DE SEGUNDO ORDEN

- Agua de lavado y remojado: Previa evaluación de la carga orgánica asociada, y oxígeno disuelto<sup>2</sup>, se calificará su aptitud acorde a la normativa vigente para

<sup>2</sup> DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO: La DBO permite obtener un índice de la cantidad de oxígeno disuelto consumida por los microorganismos en el proceso de degradación de la materia orgánica y se expresa en miligramos de oxígeno por litro (mg/L) o partes por millón (ppm).



ser arrojada el desagüe común, caso contrario se reevaluará su uso para riego o la necesidad de un pre-tratamiento antes de su vertido.

Resulta válido recordar que en la medida que haya oxígeno disuelto de manera suficiente, se produce la biodegradación de la materia orgánica por parte de hongos y bacterias.

- Eliminación de polvo: Se colocarán aspiradores neumáticos previo ingreso de la cebada en los silos de recepción, para retener el polvo generado, o bien se optará por trabajar con equipos cerrados herméticamente que retengan el polvo, el cual tendrá como disposición final una vez acumulado, residuos urbanos.

### **7.6.3. CONTAMINANTES NO SIGNIFICATIVOS**

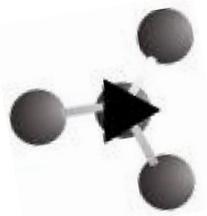
No se tomaran medidas de mitigación, pero se mantendrá bajo monitoreo la generación de este tipo de residuos, para procurar que su efecto contaminante no pase a un mayor orden. En el caso de las raicillas, se analizará su posterior derivación para ser utilizado en el área rural en la formulación de alimento balanceado para piensos.

### **7.7. OTROS TIPOS DE CONTAMINANTES**

El proceso no genera olores desagradables, ni ruidos molestos, ni cargas térmicas elevadas.

### **7.8. CONCLUSIÓN**

La evaluación de impacto ambiental, no arroja mayores riesgos de contaminación, por lo tanto ejerciendo las medidas necesarias para la disminución de desperdicios y controlando la naturaleza de los residuos, se podrá ejecutar el proyecto de manera sustentable.



## CAPITULO 8

### ASPECTOS ORGANIZACIONALES Y LEGALES

#### 8.1. INTRODUCCIÓN

El análisis y estudio de las variables organizacionales son de considerable importancia si se toma en cuenta que la estructura que se adopta para la implementación y operación del proyecto guarda estrecha relación con la estructura de costos, influyendo en gran medida en la rentabilidad del mismo. Es por ello, que el objetivo que perseguirá este capítulo, será definir aquella estructura organizativa que mejor se adapte a los requerimientos que nuestro proyecto exige.

Para poder realizar una aproximación de la estructura orgánica más conveniente para nuestra empresa, se contemplará la sencillez de proceso que significa la elaboración de Malta cervecera tipo Pilsen, y que además este se encuentra en su mayoría automatizado, lo cual nos exime de la incorporación de una mano de obra intensiva.

Poniendo en vista estos aspectos, podemos suponer que la estructura administrativa no será compleja. Además, a los fines de lograr una óptima producción, y así reducir costos en salarios se intentará que ésta sea lo más acotada posible, con la menor cantidad de empleados.

#### 8.2. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

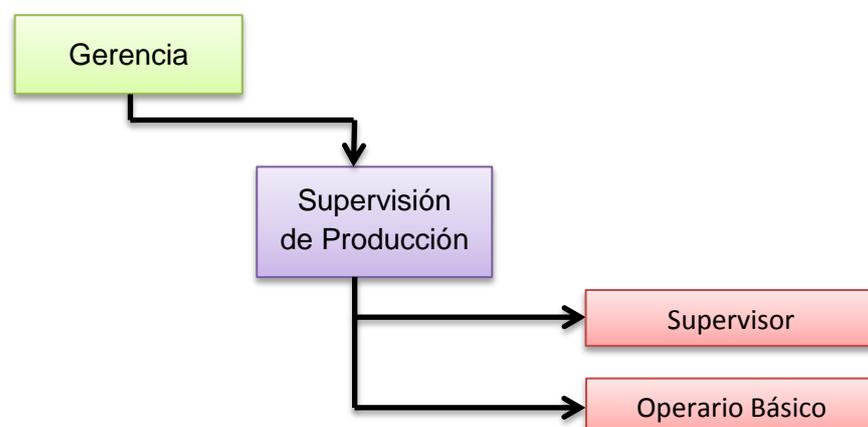
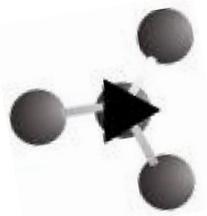


Figura 8.1. Organigrama de la Empresa  
Fuente: Elaboración Propia



### 8.3 DISEÑO DE PUESTOS.

PERSONAL PERMANENTE	CANTIDAD DE PERSONAS
Gerencia General	
Gerente general	1
Supervisión de Producción	
Supervisor	1
Operario básico	1

**Tabla 8.1. Diseño de puestos**

### 8.4. CARACTERIZACIÓN LABORAL

#### 8.4.1 GERENCIA GENERAL

##### GERENTE GENERAL

##### Definición del puesto:

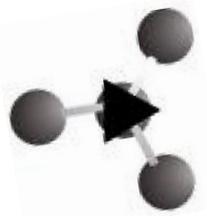
Persona de jerarquía, es el encargado de las estrategias y coordinación de todos los departamentos de la empresa.

##### Formación:

Técnico industrial con conocimientos en administración, finanzas, contabilidad, comercialización y ventas.

##### Actividades:

- ✓ Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo
- ✓ Organizar la estructura organizacional actual y a futuro, como así también las funciones y cargos.
- ✓ Analizar los problemas financieros, administrativos, contables y personales que puedan surgir durante la etapa de operación.
- ✓ Dirigir supervisar y liderar la empresa
- ✓ Controlar las actividades planificadas y detectar desviaciones



#### **8.4.2. SUPERVISIÓN DE PRODUCCIÓN SUPERVISOR**

##### **Definición del puesto:**

Encargado de supervisar y gestionar el proceso productivo de la elaboración de malta cervecera. Ello incluye el control de suministro de materia prima y demás tareas asociadas, con el fin de asegurar el cumplimiento del programa de producción en tiempo y forma adecuada.

##### **Formación:**

Bromatólogo.

##### **Actividades:**

- ✓ Control de calidad de materia prima.
- ✓ Encargado de gestionar la logística de proceso.
- ✓ Control de costos asociados a eficiencia en el uso de materiales.
- ✓ Supervisión del operario a su cargo.
- ✓ Controles de calidad de producto Fina.
- ✓ Control de Stock y almacenamiento.
- ✓ Seguimiento del proceso.
- ✓ cumplimiento de órdenes de la Gerencia.
- ✓

#### **OPERARIO BÁSICO**

##### **Definición del puesto:**

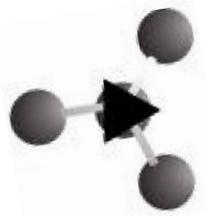
Encargado de los servicios auxiliares que serán comandadas por el supervisor del sector.

##### **Formación:**

Este puesto no requiere de personal calificado, debido a que las tareas son de relativa sencillez y no se necesita de una formación técnica.

##### **Actividades:**

- ✓ Gestión, operación y mantenimiento de equipos.



- ✓ Mantenimiento de la línea de proceso en óptimas condiciones.
- ✓ Acatamiento órdenes del supervisor de producción.
- ✓ Tareas de limpieza.

### 8.5. ESCALA SALARIAL.

Según convenio del Sindicato de Trabajadores de la Industria de la Alimentación, la escala salarial es la correspondiente:

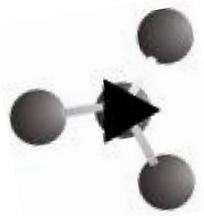
Puesto	Categoría	\$/ hora
Gerente	Administración categoría Vi	190
Supervisor	Oficial calificado	115,92
Operario	Operario	85,09

Tabla 8.2. Escala Salarial

### 8.6. CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA.

Nombre de la Empresa	CUYOMALT
Razón Social	Sociedad Anónima
Actividad Principal	Elaboradora y Fraccionadora de malta cervecera
Facturación Anual estimada	\$ 6.500.000
Tamaño	Microempresa
Cantidad de empleados	3
Dirección	Ruta Nacional N° 188 KM 800 - General Alvear, Provincia de Mendoza

Tabla 8.3. Clasificación de la empresa



## 8.7. MARCO LEGAL

Como Sociedad Anónima, nuestra empresa responderá a las obligaciones generales expuestas en la Ley de Sociedades Comerciales 19.550 (Anexo del Decreto N° 841/84 B.O. 30/03/1984 con las modificaciones introducidas por normas posteriores al mismo), y particularmente a las promulgadas en el SECCION V “De la Sociedad Anónima”, artículo 163 en adelante.

### Legislación Nacional

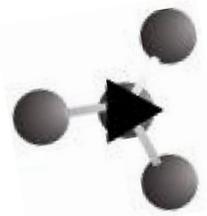
Las principales leyes y reglamentos vigentes que regulan los aspectos laborales y previsionales en la República Argentina, son los siguientes:

- Ley de Contrato de Trabajo N° 20.744
- Ley de Asociaciones Sindicales N° 23.551 y Decreto N° 467/88
- Leyes de Convenciones Colectivas de Trabajo N° 14.250 y 25.250
- Ley Nacional de Empleo N° 24.013
- Leyes del Régimen de Reforma Laboral N° 25.013 y 25.877
- Ley de Riesgos de Trabajo N° 24.557
- Ley del Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones N° 24.241
- Ley del Régimen de Asignaciones Familiares N° 24.714
- Leyes del Sistema Nacional del Seguro de Salud y Obras Sociales N° 23.660 y 23.661

En lo que respecta a la actividad industrial, la empresa deberá regirse de acuerdo a las siguientes normas:

### Código Alimentario Argentino

1. Capítulo II. Artículo 12 al 20- condiciones generales de las fábricas y comercio de alimentos – Actualizado al 10/2010
2. Capítulo III. Artículo 155 al 183- De los productos alimentarios. Actualizado al 10/2012



4. Capítulo IV. Utensilios, recipientes, envases, envolturas, aparatos y accesorios. Art. 184-185-186-186 bis.

5. Capítulo IV. Utensilios, recipientes, envases, envolturas, aparatos y accesorios. Art. 184-185-186-186 bis.

**Mercosur** – gmc – resolución n°036/93 resoluciones Mercosur sobre rotulación alimentos envasados.

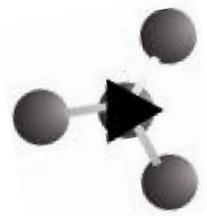
**Sistema Nacional de Control de Alimentos**, decreto 815/99: estableciere el mencionado sistema con el objetivo de asegurar el fiel cumplimiento del código alimentario argentino. Integración.

**Ley N°19.587/72 “Seguridad e Higiene Laboral”** y sus decretos Reglamentarios (351/79 y 1338/96): determinan las condiciones de seguridad que debe cumplir cualquier actividad industrial a nivel nacional. Con el objetivo de disminuir los accidentes y enfermedades del trabajo aislando los riesgos y sus factores más determinantes.

### **Exenciones Impositivas**

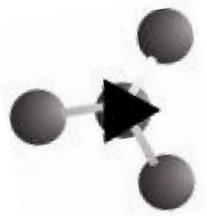
En Argentina los tributos son recaudados por el Gobierno Nacional, las Provincias y las autoridades municipales. El sistema tributario está estructurado principalmente sobre la imposición a la renta, al patrimonio y al consumo. En el ámbito nacional, la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) es el ente autárquico que, en el ámbito del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, tiene a su cargo la aplicación, percepción y fiscalización de los tributos. Los principales impuestos nacionales son: el Impuesto a las Ganancias, el Impuesto al Valor Agregado (IVA), el Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta, los Impuestos Internos, el Impuesto sobre los Bienes Personales, y el Impuesto sobre los Débitos y Créditos en Cuentas Bancarias y Otras Operatorias. En el ámbito provincial, los tributos son recaudados y administrados por las Direcciones provinciales de Rentas, organismos subordinados a los respectivos Ministerios de Economía provinciales. Los principales impuestos provinciales son el Impuesto sobre los Ingresos Brutos, el Impuesto de Sellos, y el Impuesto Inmobiliario. Por último, en el ámbito municipal, los ingresos surgen de la recaudación de diversidad de tasas y contribuciones.

### **Impuestos Nacionales**

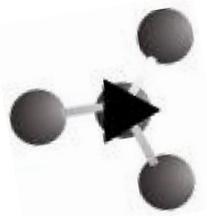


- **Impuesto a las Ganancias (IG):** Todas las ganancias, incluyendo las de capital son gravadas por este impuesto. La tasa aplicable tanto para sociedades residentes como para las sucursales constituidas en el país de sociedades no residentes es del 35%.
- **Impuesto al Valor Agregado (IVA):** El IVA es un impuesto que se aplica al precio de venta de bienes y servicios en cada etapa de la comercialización, pudiéndose tomar como pago a cuenta los montos erogados por el pago de este impuesto en las anteriores etapas. La tasa general del IVA es del 21%, mientras que la alícuota de IVA diferencial (50% menor a ésta) se establece en 10,5%. De esta última, se benefician distintos bienes y servicios: la venta de bienes de capital, el transporte (excepto los viajes internacionales), la venta de diarios, revistas, folletos y publicaciones periódicas, los programas de medicina prepaga y los intereses sobre préstamos extranjeros y sobre préstamos de bancos locales. Las importaciones son también gravadas por este impuesto con las mismas tasas que se aplican a los productos o servicios locales
- **Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta:** Este impuesto grava todos los activos (localizados tanto en la República Argentina como en el exterior) de empresas argentinas con una alícuota anual del 1%. También se aplica sobre los bienes ubicados en Argentina de propiedad de establecimientos permanentes de personas o entidades extranjeras. El importe abonado en concepto de Impuesto a las Ganancias se considera como pago a cuenta de este impuesto. Si el Impuesto a las Ganancias determinado resulta mayor que el Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta, entonces sólo se abona el primero
- **Impuestos Internos:** Gravan el consumo de ciertos productos a diferentes alícuotas y con distintos requisitos de declaración y pago. Por lo general, estos impuestos alcanzan a los fabricantes o importadores cuando venden el producto.
- **Impuestos a los Débitos y Créditos en Cuentas Corrientes:** El impuesto recae sobre los créditos y débitos en las cuentas corrientes bancarias del titular, siendo la alícuota general del 0,6% para los débitos y 0,6% para los créditos. Asimismo, se encuentran gravados al 1,2% todos los movimientos o entregas de fondos cuando se efectúen a través de sistemas de pago organizados que reemplacen el uso de las cuentas corrientes bancarias.

### **Impuestos Provinciales**



- **Impuesto sobre los Ingresos Brutos:** Todas las jurisdicciones argentinas (provincias y Ciudad Autónoma de Buenos Aires) aplican este Impuesto sobre los Ingresos Brutos de cualquier empresa que realice una actividad comercial, industrial, agrícola, financiera o profesional. Este impuesto grava cada transacción comercial, sin ningún crédito fiscal por los impuestos pagados en las etapas anteriores. Las tasas varían según el tipo de actividad y la Ley de cada jurisdicción, entre el 1,5% y el 4%. (Las actividades primarias e industriales, en general, gozan de exenciones). Se paga por año calendario, con anticipos mensuales o bimestrales, según disponga cada jurisdicción
- **Impuesto a los Sellos:** Se trata de un impuesto provincial vigente en todas las provincias de la República Argentina, aplicable en general a los actos, contratos y operaciones de carácter oneroso formalizados en instrumentos públicos o privados. En general, la alícuota del impuesto es del 1%, aunque varía según el tipo de acto y la legislación de la jurisdicción donde el citado acto produzca efectos.
- **Impuesto Inmobiliario:** Los inmuebles situados en cada una de las jurisdicciones deben pagar impuestos anuales, cuyo importe surge de la aplicación de alícuotas que fija la Ley impositiva sobre la valuación fiscal de la tierra libre de mejoras, y de las mejoras. El Impuesto Inmobiliario es un impuesto real, que se aplica en función del valor de la tierra y edificios sin atender a las condiciones personales del contribuyente.



## **CAPITULO 9**

### **SEGURIDAD E HIGIENE**

#### **9.1. INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se procederá al análisis de todos aquellos factores que puedan afectar la salud del trabajador durante el desarrollo de sus actividades, estimando la magnitud del mismo, con el fin de generar criterios para la toma de decisiones sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas que apunten a eliminarlo o reducirlo. Así mismo se comenzará esta evaluación ubicando nuestro proyecto dentro del marco legal pertinente, el cual consideramos es la base a tener en cuenta.

#### **9.2. MARCO LEGAL**

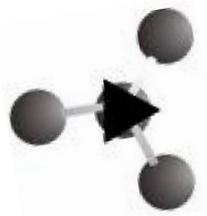
- **Ley Nacional 19587 – Higiene y Seguridad en el Trabajo- y sus decretos Reglamentarios 351/79 y 1338/96**

Determinan las condiciones de seguridad que debe cumplir cualquier actividad industrial a nivel nacional.

Esta ley, a su vez, establece la obligación de contar con un Servicio de Higiene, Seguridad y Medicina Laboral, a través de profesionales competentes en Seguridad y Medicina del Trabajo.

En líneas generales las condiciones de seguridad que se deben cumplimentar, y que el servicio de Seguridad, Higiene y Medicina Laboral, a través de su asesoramiento, debe controlar con visitas periódicas y mediciones en planta, se encuentran relacionadas básicamente con:

- ✓ Características constructivas
- ✓ Provisión de agua potable
- ✓ Control de carga térmica
- ✓ Contaminantes químicos en ambiente de trabajo
- ✓ Control de radiaciones
- ✓ Ventilación
- ✓ Iluminación
- ✓ Ruidos y vibraciones



- ✓ Señalización
- ✓ Instalaciones eléctricas
- ✓ Máquinas y herramientas
- ✓ Aparatos para izar
- ✓ Aparatos que puedan desarrollar presión interna
- ✓ Protección contra incendios
- ✓ Equipos de protección personal
- ✓ Capacitación del personal
- ✓ Investigación de accidentes

▪ **CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO – Capítulo II – Art. 18, 19 y 20  
“Condiciones Generales de las Fábricas”**

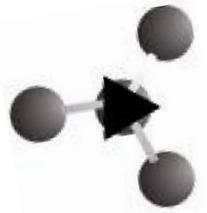
Se estipulan las condiciones edilicias que debe cumplir una industria abocada a la elaboración, fraccionamiento y almacenamiento de alimentos, como así también las exigencias higiénico-sanitarias en función de la cantidad de empleados y tipo de actividad a desarrollar. Entre ellas, las más importantes:

- 1- Aberturas provistas de dispositivos adecuados para el control de plagas con sus correspondientes registros actualizados de los mantenimientos realizados y frecuencias de control.
- 2- Pisos lisos e impermeables en toda la superficie de producción y manipulación de alimentos, en estado BUENO.
- 3- Iluminación natural y artificial en referencia a lo reglamentado.
- 4- Almacenamiento de sustancias químicas destinadas a la limpieza y aseo del establecimiento y trabajadores, separado del depósito de materias primas y productos terminados.
- 5- Correcta ventilación y registro sobre la frecuencia de renovación de aire completo y actualizado al día de la fecha.
- 6- Cantidad de operarios acorde al esfuerzo de trabajo realizado y en correspondencia con el espacio destinado para cada tarea.
- 7- Baños para cada sexo
- 8- Todo el personal del establecimiento con libreta sanitaria y curso de manipulación de alimentos.



### 9.3. IDENTIFICACIÓN EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.

ETAPA	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN(*)	
			Probabilidad de ocurrencia	Severidad del daño
Recepción de cebada	Físico	Manejo de vehículo con carga pesada, probabilidad de atropellamiento	Bajo	Media
Transporte por tornillo sinfín	Físico	Atrapamiento, polvo	Bajo	bajo
Pre-limpieza, tamizado	Físico	inhalación de polvo, ruidos y vibraciones altas	Bajo	Bajo
Almacenamiento en silos	Físico	Inhalación de polvo	Bajo	Bajo
Limpieza húmeda	Físico	Resbalamiento por pisos mojados. Riesgo eléctrico.	Medio	Medio
Remojado	Físico	Manipulación carga pesada. Caída	Bajo	Bajo
Germinado	Físico	Caída	Bajo	Bajo
Secado	Físico	Quemadura	Medio	Medio
Extracción de raicillas	Físico	Manipulación de maquina peligrosa	Medio	Bajo
Almacenamiento en silos	Físico	Manipulación carga pesada	Medio	Medio
Envasado	Físico	Manipulación de carga	Medio	Bajo



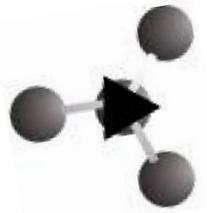
		pesada		
Limpieza de equipos	Químico	Inhalación o ingesta accidental de productos químicos	Bajo	Bajo
	Físico	Resbalamiento por pisos húmedos. Riesgo eléctrico	Medio	Alto

**Tabla 9.1. Identificación de los riesgos laborales**

(\*) Clasificación según probabilidad de ocurrencia y severidad del accidente.

**9.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.**

<b>ETAPA</b>	<b>MEDIDA PREVENTIVA</b>
Recepción de cebada	Señalización, sendas de circulación
Transporte por tornillo sinfín	Señalización, vestimenta adecuada, equipo instalado correctamente, con dispositivo de seguridad
Pre-limpieza, tamizado	Uso de barbijo, protectores auditivos, señalización. Realización de mantenimientos periódicos al equipo.
Almacenamiento en silos	Señalización. Uso de barbijo
Limpieza húmeda	Señalización. Calzado antideslizante con suela dieléctrica.
Remojado	Señalización
Germinado	Señalización



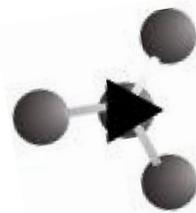
Secado	Señalización. Instalación adecuada de equipo con dispositivo de seguridad
Extracción de raicillas	Capacitación al operario
Almacenamiento en silos	Señalización
Envasado	Capacitación al operario sobre manejo de equipo e instalación de dispositivos de seguridad
Limpieza de equipos	Capacitación al operario, señalización, uso de suelas antideslizantes.

**Tabla 9.2. Medidas de prevención**

Fuente: Elaboración propia

## 9.5. CONCLUSIÓN

Los peligros identificados mediante la evaluación anterior no representan mayores riesgos siempre y cuando se adopten las medidas preventivas especificadas y se reciba el adecuado asesoramiento del externo idóneo contratado.



## CAPÍTULO 10

### ESTRUCTURA DE COSTOS

#### 10.1. INTRODUCCIÓN

A los fines de generar una base bien consolidada para la toma de decisiones respecto la conveniencia de invertir o no en el proyecto, es que se procederá en este capítulo a realizar una descripción detallada de todos los costos asociados a la producción de malta cervecera.

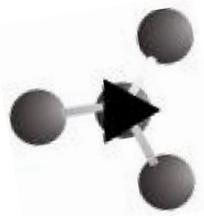
#### 10.2. INVERSIÓN INICIAL

##### 10.2.1. CONSTRUCCIÓN.

Item	Cant.	Proveedor	Precio unitario	Total
Terreno	1,5	General Alvear	350000	525000
Galpón*	665	Metalúrgica la Estrella	1800	1197000
Oficinas**	53	Local	15000	795000
<b>TOTAL</b>				<b>2517000</b>

##### 10.2.2. EQUIPOS.

Item	Cant.	Proveedor	Precio unitario	Total
Silos de 80 Tn	6	Metalúrgica la Estrella	77300	463800
Silos de 10 Tn	2	Metalúrgica la Estrella	33000	66000
Limpieza seca	1	Fabrimac	220000	220000
Limpieza húmeda	1	Inox. Villa María	135000	135000

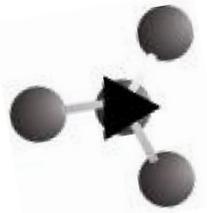


Remojadores/germinadores	5	Inox. Villa María	77000	385000
Extractor de raíces	1	Fabrimac	130000	130000
Horno de secado	1	SOPTEC	205000	205000
Transporte sinfín 10m	3	Loyto	25000	75000
Transporte sinfín 25 m	2	Loyto	36000	72000
Transporte sinfín 3m	4	Loyto	14000	56000
Cinta transportadora	1	Loyto	37000	37000
Envasadora dosificadora volumétrica	1	INGESIR	215000	215000
Humedímetro	2	Wile	10500	21000
<b>TOTAL</b>				<b>2080800</b>

### 10.2.3. SERVICIOS

#### 10.2.3.1. Electricidad

Item	Tamaño	Costo	Cant.	Total	Características
Tablero principal	63 Ampers	7000	1	7000	Incluye caja, disyuntor diferencial y térmicas
Tableros secundarios	25 Ampers	3600	4	14400	Incluye disyuntor, térmica, guardamotor y pulsadores
Cable	4 x 2,5 mm	31	100	3100	Subterráneo ignífugo
	1 x 2,5 mm	6	100	600	Puesta a tierra
	4 x 4 mm	103	100	10300	Subterráneo ignífugo + bandejas
Puesta a tierra	5/8 x 1,5m	400	2	800	
<b>TOTAL</b>				<b>36200</b>	



### 10.2.3.3. Aire Comprimido

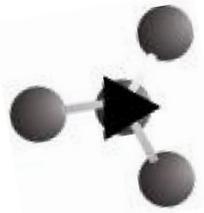
Item	Tamaño	Costo	Cant.	Total	Características
Compresor	200 Litros- 3 HP	17000	1	17000	Marca Luqstoff
Cañería	20 mm termofusión	11	24	264	Incluye accesorios
<b>TOTAL</b>				<b>17264</b>	

### 10.2.3.4. Gas Natural

Item	Tamaño	Costo	Cant.	Total	Características
Cañería	1 plg	110	12	<b>1320</b>	Incluye accesorios

### 10.2.3.5. Agua

Item	Tamaño	Costo	Cant.	Total	Características
Cañería	32 mm termofusión	40	120	4800	Incluye accesorios
	25 mm termofusión	23	40	920	Incluye accesorios
Tanque 25000 L	25000 L	120000	2	240000	Marca rotoplast-Agua de reserva
Tanque 2500 L	2500 L	5500	2	11000	Marca rotoplast-Para colocar en techo
Tanque 5000 L	5000 L	24000	2	48000	Marca rotoplast-Para agua de osmosis
Equipo de osmosis inversa 7000	7000 L/día	50000	1	50000	Marca AGUACOLF
<b>TOTAL</b>				<b>354720</b>	



#### 10.2.4. INVERSIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES O GASTOS DIFERIDOS

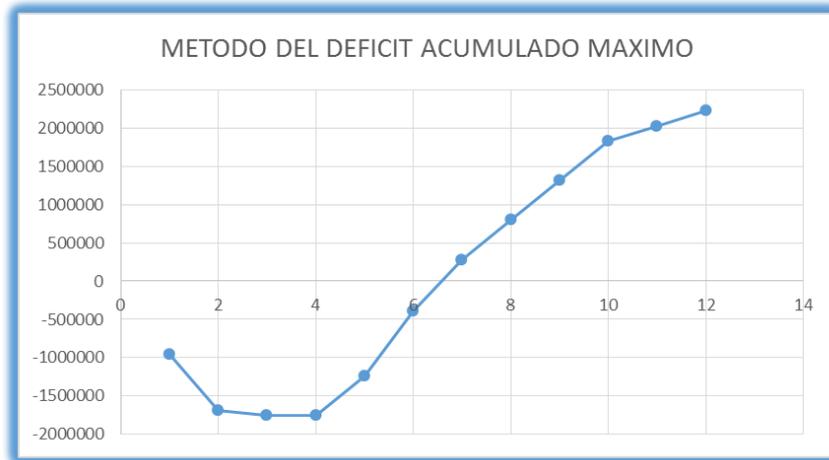
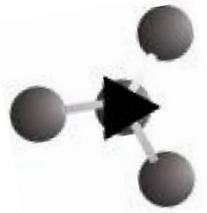
Inversión de activos intangibles o gastos diferidos	
Item	Inversión
Registro de marca	5000
RNE	2000
RNPA	1000
Habilitación municipal	1600
Instalación de equipos	382500
Instalacion de servicios	102376
<b>TOTAL</b>	<b>494476</b>

#### 10.2.5. CAPITAL DE TRABAJO. CÁLCULO POR MÉTODO DEL DÉFICIT ACUMULADO MAXIMO.

Se considera que recién en el segundo mes, comenzarán a percibirse ingresos por venta de producto y que estos representan un 1% del total anual estimado.

Método del déficit acumulado máximo						
FLUJOS/MES		Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Ingresos	Ventas	0,0	64600,0	64600,0	129200,0	646000,0
Egresos	Variables	845770,7	675910,7	22071,5	18594,5	22071,5
	Fijos	116248,7	109568,7	110968,7	109568,7	110968,7
Saldo		-962019,4	-720879,4	-68440,2	1036,8	512959,8
Saldo acumulado		-962019,4	-1682898,9	<b>-1751339,1</b>	-1750302,4	-1237342,6

Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
969000,0	969000,0	646000,0	646000,0	646000,0	323000,0	323000,0
14794,5	184654,5	14794,5	22071,5	18594,5	22071,5	0,0
112068,7	110968,7	109568,7	110968,7	109568,7	110968,7	109568,7
842136,8	673376,8	521636,8	512959,8	517836,8	189959,8	213431,3
-395205,8	278170,9	799807,7	1312767,5	1830604,2	2020564,0	2233995,3



**Gráfico 10.1. Método del déficit Acumulado máximo**

Fuente: Elaboración propia

El monto de capital, precisado para dar comienzo al ciclo productivo del proyecto y poder financiar la producción antes de percibir ingresos, alcanza el valor de \$1751339

### 10.2.5. COSTO TOTAL DE INVERSIÓN INICIAL

Inversión fija	\$ 5007304
Inversión gastos diferidos	\$ 494476
Inversión en Capital de Trabajo	\$ 1751339
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7253119</b>

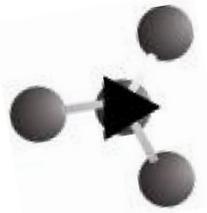
### 10.3 COSTOS FIJOS Y VARIABLES

La producción estimada de malta ronda las 380 toneladas/año, para este valor, los costos estimados son los siguientes:



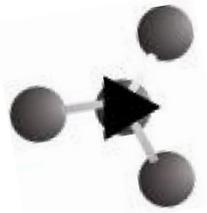
**PRODUCCIÓN DE MALTA CERVECERA**

**Ingeniería en Industrias de la Alimentación**



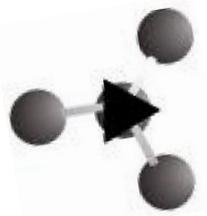
**10.3.1. COSTOS FIJOS**

Costos fijos por año				
Item	Detalle	Costo	Costo por item	% por item
Para habilitaciones	Control de plagas	5400	8780,00	0,64
	RNE	400		
	RNPA	200		
	Recarga de matafuegos	1000		
	Libreta sanitaria	480		
	Análisis de producto	1300		
Sueldos	Oficial Calificado 1/2 día	280000	1334000	96,68
	Gerente	900000		
	Indemnizaciones	154000		
Cargo fijo servicios	Energía eléctrica	1404,888	12085,55	0,88
	Agua	1154,88		
	Gas natural	1125,78		
	Telefonía-Internet	8400		
Servicios profesionales	Contador	20000	25000,00	1,81
	Seguridad de higiene	5000		
<b>TOTAL</b>		<b>1379865,5</b>		<b>100,00</b>



**10.3.2. COSTOS VARIABLES**

COSTOS VARIABLES CADA 380Tn DE MALTA O 456 Tn DE CEBADA							
Item	Detalle	Unidad de compra	Costo unitario	Cantidad necesaria	Costo total	Total por item	% Costo
Servicios	Agua	m <sup>3</sup>	3.31	4603,5	15237,585	31954,03626	1,1
	Electricidad	Kw	1,5089	11078,568	16716,4513		
	Gas natural	m <sup>3</sup>	1,310013	12000	15720,156		
Insumos	Etiquetas	unidad	0,8	15200	12160	344180	12,2
	Filtros de osmosis	Conjunto(unidad)	12000	4,56	54720		
	Sanitización-Yodoforo	Litros	240	800	192000		
	Laboratorio-Dureza de ag	Kit(25 unidades)	850	2	1700		
	Envases	Unidad	5,5	15200	83600		
	Cebada + Transporte	Tn	3840	456	1751040		
Materia prima	Jabón	unidad	4	50	200	1751040	62,0
	Lavandina	Litros	7	60	420		
Higiene y seguridad del personal	Papel secante	100 unidades	15	40	600	1220	0,04
	Papel	Resma(500 hojas)	160	150	24000		
Administración	Tinta impresoras	Toner(Unidad)	500	30	15000	43500	1,5
	Articulos de librería	unidad	1500	3	4500		
Sueldo	Operario		396000	1	396000	396000	14,0
Marketing y comunicación	% costos variables	10% de los variables	2583614,192	0,1	258361,419	258361,4192	9,14147441
<b>TOTAL</b>					<b>2826255,46</b>		<b>100</b>



10.3.3. RESUMEN DE COSTOS

	<b>\$/Año</b>	<b>Costo total</b>
<b>Costos variables</b>	2824683,44	67,18160373
<b>Costos fijos</b>	1379865,548	32,81839627
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>4204548,988</b>	<b>100</b>

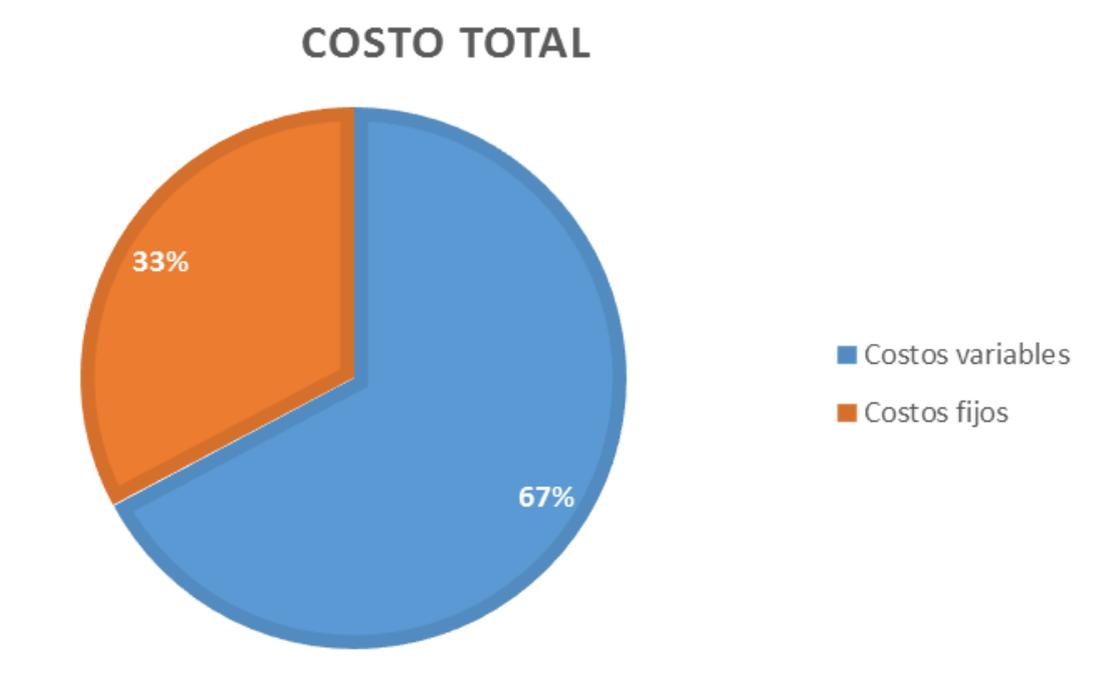


Gráfico 10.2. Costos totales  
Fuente: Elaboración propia.

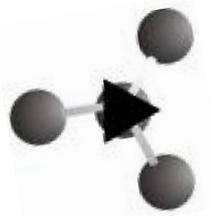


Gráfico 10.3. Costos Fijos.  
Fuente: Elaboración propia.

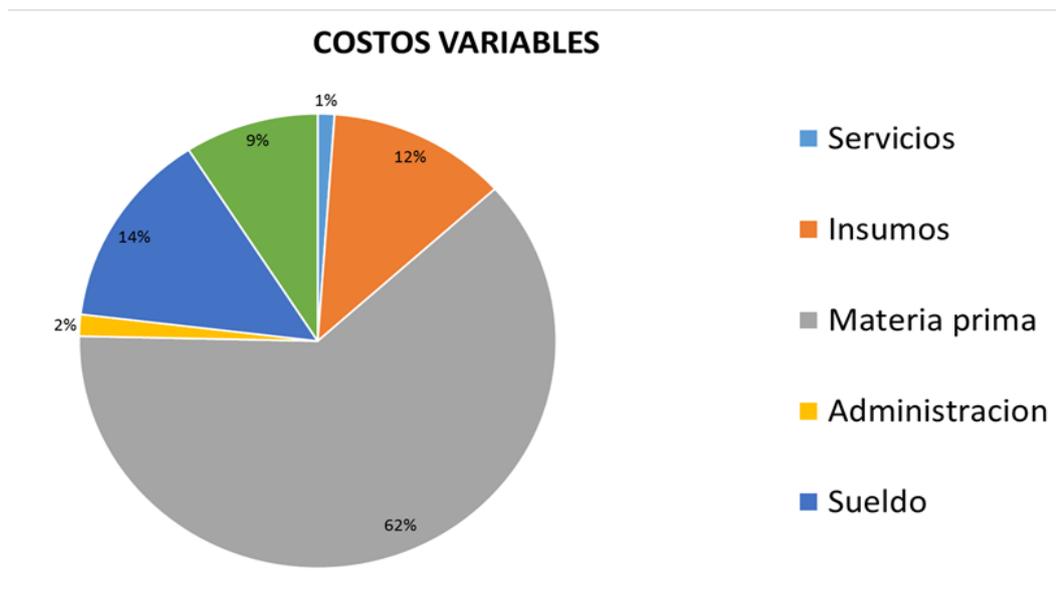
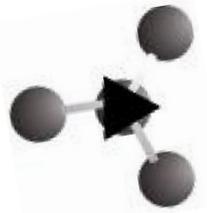


Gráfico 10.4. Costos variables.  
Fuente: Elaboración propia



## 10.4. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

### 10.4.1. Cálculo

Producción total	380 000 Kg malta	
1 unidad de Venta	25 kg Malta	
Costos totales (\$)	CT	4204549
Costos Fijos (\$)	CF	1379865,55
Costos variables (\$)	CV	2824683,44
Costos variables Unitarios (\$)	CVu	185,8344
Precio de venta (\$)	Pv	425 (*)
Unidades	q	15200
Costo unitario(\$)		276,62

(\*) El precio de venta tomado, se encuentra por debajo del valor actual del mercado para igual producto.

$$I - CT = 0$$

$$I = CT$$

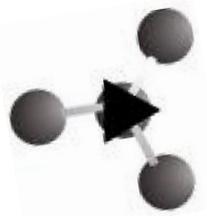
$$Pv \cdot q = CF + CVu \cdot q$$

$$q (Pv - CVu) = CF$$

$$q = \frac{CF}{(Pv - CVu)}$$

$$q = \frac{1379865,55}{(425 - 184,8344)}$$

$$q = 5769,5 \text{ Bolsas de Malta x 25 Kg}$$



## CAPITULO 11

### ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

#### 11.1. INTRODUCCIÓN

Puesto en escenario el detalle de la estructura de costos asociadas a la Elaboración de malta cervecera, y encontrándonos en una etapa de estudio de pre-factibilidad, nos valdremos de determinados indicadores de rentabilidad a los fines de poder realizar una mejor evaluación económica que nos permita sumar nuevos criterios para la toma de decisiones sobre la conveniencia de continuar o no con el estudio y/o la ejecución del proyecto.

Para la siguiente evaluación, se tendrá en cuenta que la fuente de financiación es propia; y se realizarán los cálculos pertinentes para dejar definidos los indicadores de rentabilidad que se someterán a análisis posteriormente.

#### 11.2. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO O TASA DE COSTO DE CAPITAL – MÉTODO CAPM (*Modelo de Precio de los Activos de Capital*)

El cálculo de rentabilidad mínima a exigirle al proyecto, tomando en cuenta el riesgo, queda definido por:

$$K_s = R_f + [(R_m + R_f) \times \beta_i] + R_P \quad (\text{Ec.11.1})$$

Dónde:

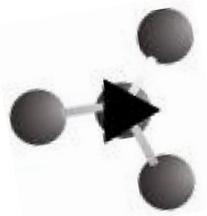
Ks: Tasa de descuento del Proyecto

Rf: Tasa libre de riesgo de EEUU

Rm: Retorno esperado del Mercado

Bi: Coeficiente de variabilidad de la rentabilidad del proyecto respecto del Mercado

RP: Riego País



Por lo tanto,

Rf: 5%

Rm: 10%

$\beta_i$ : 0.824

Se tomó el valor del Beta correspondiente a la industria alimenticia especificada en <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/betas.xls>

Food Processing: 0.824

Por lo tanto se toma Beta de 0.824

RP: 412

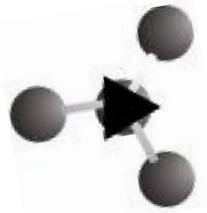
En el caso del valor de Riesgo País se toma el valor de 412 puntos (Actualizado a Agosto /2017)

$$K_s = R_f + [(R_m - R_f) \times \beta_i] + RP$$

$$K_s = 0,05 + [(0,10 - 0,05) \times 0,824] + 0,0412$$

$$\mathbf{K_s = 0,1312}$$

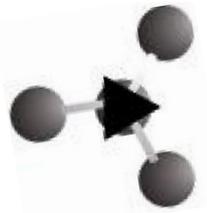
La tasa de descuento con la que se actualizarán los valores del flujo de caja es igual al 13,24%



**11.3. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO**

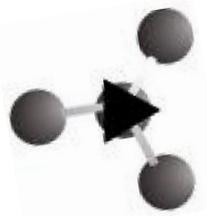
Item/Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		6460000	6460000	6460000	6460000	6460000	6460000	6460000	6460000	6460000	6460000
Ingresos brutos(4%)		-258400	-258400	-258400	-258400	-258400	-258400	-258400	-258400	-258400	-258400
Costos variables		-2824683,4	-2824683,4	-2824683,4	-2824683,4	-2824683,4	-2824683,4	-2824683,4	-2824683,4	-2824683,4	-2824683,4
Costos fijos		-1379265,5	-1379265,5	-1379265,5	-1379265,5	-1379265,5	-1379265,5	-1379265,5	-1379265,5	-1379265,5	-1379265,5
Depreciaciones y amortizaciones	0,00	-483891,3	-483893,3	-236653,3	-236657,3	-236659,3	-236653,3	-236653,3	-236661,3	-236653,3	-236663,3
Utilidades antes de impuesto		1513759,7	1513757,7	1760997,7	1760993,7	1760997,7	1760991,7	1760997,7	1760989,7	1760997,7	1760987,7
Impuesto a ganancias(35%)		-529815,9	-529815,2	-616349,2	-616347,8	-616349,2	-616347,1	-616349,2	-616346,4	-616349,2	-616345,7
Utilidad neta		983943,8	983942,5	1144648,5	1144645,9	1144644,6	1144644,6	1144648,5	1144643,3	1144648,5	1144642,0
Depreciaciones y amortizaciones	0,00	483891,33	483893,33	236653,33	236657,33	236659,33	236653,33	236653,33	236661,33	236653,33	236663,33
Inversión INICIAL		-5501780									
Inversión de capital de trabajo		-1751339,1									1751339,1
Valor de desecho											2689266,67
<b>Flujo de caja</b>	<b>-7253119,1</b>	<b>1467835,1</b>	<b>1467835,8</b>	<b>1381301,8</b>	<b>1381303,2</b>	<b>1381301,8</b>	<b>1381303,9</b>	<b>1381301,8</b>	<b>1381304,6</b>	<b>1381301,8</b>	<b>5821911,1</b>

Fuente: Elaboración propia



**10.4. CÁLCULO DEL VALOR RESIDUAL (MÉTODO CONTABLE)**

Inversión	Años a depreciar	Valor actual	Depreciación															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Galpón	50	1197000	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00	23940,00
Oficinas	50	795000	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00	15900,00
Silos de 80 Tn	10	463800	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00	46380,00
Silos de 10 Tn	10	66000	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00	6600,00
Limpieza seca	12	220000	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33	18333,33
Limpieza húmeda	12	135000	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00	11250,00
Remojadores/germinadores	20	385000	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00	19250,00
Extractor de raices	15	130000	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67	8666,67
Horno de secado	12	205000	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33	17083,33
Transporte sinfin 10m	12	75000	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00
Transporte sinfin 25 m	12	72000	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00
Transporte sinfin 3m	12	56000	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67
Cinta transportadora	20	37000	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00	1850,00
Envasadora dosificadora volumétrica	12	215000	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67	17916,67
Humedimetro	4	21000	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00
Compresor	15	17000	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33	1133,33
Tanque 25000 L	15	240000	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00	16000,00
Tanque 2500 L	15	11000	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33	733,33
Tanque 5000 L	15	48000	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00
Equipo de osmosis inversa 7000	8	50000	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00	6250,00
Amortización de intangibles	2	494476	247238	247238														
Depreciación anual		0,00	483891,33	483893,33	236653,33	236657,33	236657,33	236653,33	236653,33	236659,33	236653,33	236653,33	236653,33	236653,33	236653,33	236653,33	236653,33	236653,33



Fórmula Aplicada correspondiente al Método Contable

$$\sum_{j=1}^n I - \left( \frac{I_j}{n_j} \times d_j \right) \text{ (Ec. 11.2.)}$$

Donde:

$I_j$ : Inversión en el activo  $j$

$n_j$ : Número de años a depreciar el activo  $j$

$d_j$ : Número de años ya depreciados del activo  $j$  al momento de hacer el cálculo del valor de desecho

## 11.5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

El horizonte de evaluación considerado para los siguientes análisis y determinación de indicadores de rentabilidad, es de 10 años.

### 11.5.1. DETERMINACIÓN DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+r)^t} - I_0 \text{ (Ec. 11.3)}$$

Dónde:

$V_t$ : flujos de caja en cada período  $t$ .

$I_0$ : valor del desembolso inicial de la inversión.

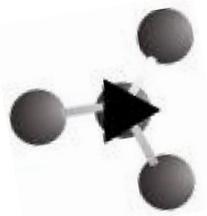
$n$ : número de períodos considerados.

$r$ : tasa de descuento.

**VAN    \$1.644.816,71**

### 11.5.2. CÁLCULO DE TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+TIR)^t} - I_0 \text{ (Ec 11.4.)}$$



Donde:

Vt: flujos de caja en cada período t.

I<sub>0</sub>: valor del desembolso inicial de la inversión.

n: número de períodos considerados.

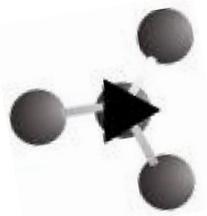
TIR: tasa de rentabilidad.

**TIR 18%**

### 11.5.3. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD

r	0,1312
VAN	\$ 1.644.816,71
TIR	18%

Los indicadores de rentabilidad, que derivan del flujo de caja, arrojan valores muy optimistas para la proyección considerada ya que el resultado neto generado es positivo. No obstante, no son suficientes para garantizar una ejecución exitosa del proyecto debido a que resta analizar los riesgos sujetos al mismo y la sensibilidad, con la que podrían verse afectados.



## CAPITULO 12

### ANÁLISIS DE RIESGOS

#### 12.1 INTRODUCCIÓN

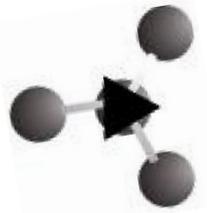
En el capítulo anterior se estudiaron los criterios para definir la conveniencia de invertir, basándonos en condiciones de certeza, sin embargo el comportamiento del flujo de caja supuesto, es incierto, puesto que no nos resulta posible conocer anticipadamente cuál de los hechos que pueden ocurrir y que tienen efectos sobre el flujo de caja sucederán efectivamente. Es por ello que en este capítulo del proyecto, se analizará la variabilidad a la que podrían hallarse sujetos los rendimientos reales con respecto a los estimados.

El estudio que tendrá lugar comprende la identificación de los riesgos asociados a los diferentes aspectos abordados por el proyecto; las posibles consecuencias y el plan de mitigación para cada factor de riesgo. Posteriormente se ponderará la probabilidad de ocurrencia de cada uno, y así, con el producto importancia – probabilidad se sopesará la magnitud.

Identificadas las variables con mayor riesgo asociado, se continuará el estudio con un análisis de sensibilidad, en el siguiente capítulo.

#### 12.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Aspectos	Riesgo Identificado	Probabilidad	Impacto	Temporalidad
<b>Tecnológicos</b>	Falta de Materia Prima	Poco Probable	Extremo	Anual
	Falta de Insumos	Probable	Moderado	Semanal
	Fallas en Equipos	Poco probable	Moderado	Semanal
<b>Económicos</b>	Aumento del costo de la Materia Prima	Poco Probable	Bajo	Anual
	Aumento de costo de Transporte	Muy Probable	Bajo	Anual
	Bajo alcance al consumidor (demanda baja)	Probable	Extremo	mensual
<b>Antrópicos</b>	Accidentes por Operación o Mantenimiento	Probable	Bajo	Semanal



<b>Ambientales</b>	Incumplimiento de la Reglamentación	Poco Probable	Bajo	Mensual
<b>Logísticos</b>	Problemas de Transporte	Probable	Alto	Temporal

Tabla 12.1. Identificación de riesgos

Fuente: Elaboración propia.

### 12.3. RIESGOS Y PLANES DE CONTINGENCIA TECNOLÓGICOS

#### Falta de materia prima

La cebada se considera una materia prima estacional, es decir, tiene una época de cosecha que es cuando realizaremos la adquisición de la misma en una cantidad que permita abastecer la producción programada anual. Este riesgo es poco probable, por la gran cantidad de hectáreas de cebada cultivada en el país y zonas potencialmente cultivables, y porque en caso de ocurrir alguna contingencia climática que perjudique la cosecha, ésta debería coincidir con el momento en el cual hacemos tal adquisición para vernos afectados en gran medida.

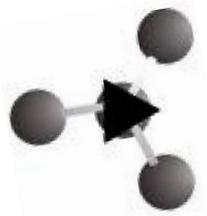
#### Falta de insumos

Se evalúa la posibilidad de que el proveedor por algún inconveniente no pueda hacer entrega del pedido en tiempo y forma. No representa un riesgo mayor, puesto que los insumos necesarios para nuestro proceso son fácilmente conseguibles, y si bien, esto podría enlentecer el programa de producción, no significa una pérdida mayor.

#### Falla en Equipos

El grado de probabilidad se encuentra relacionado con el manejo y mantenimiento que se aplique a los equipos. Se fijarán programas de mantenimiento predictivo y preventivo a fin de evitar roturas o fallas en equipos, que podrían derivar en una detención no programada de la producción por un tiempo considerable, no respetando los estándares de calidad propuestos ni los tiempos preestablecidos.

Se capacitará al personal para que realice mantenimiento correctivo eficiente con el propósito de disminuir el tiempo muerto e improductivo.



## **ECONÓMICOS**

### **Aumento del costo de la materia prima**

Un aumento en el valor de la materia prima, se vería absorbido por un aumento en el precio del producto. Se fijarán claros acuerdos comerciales con los proveedores frecuentes de materia prima.

Aumento del costo de transporte

También podría ser absorbido por el precio del producto. Se establecerán contratos con los transportistas, acordando los precios a futuro.

### **Bajo alcance al consumidor**

Consideramos que representa el mayor riesgo para nuestro proyecto, debido al impacto que significa una baja de ventas, peligrando la recuperación de la inversión y limitando la posibilidad de crecimiento. Por tal motivo será la variable que someteremos a un análisis de sensibilidad para poder estimar mejor cuál es el margen de variación que admitiría, sin verse afectada la rentabilidad del proyecto y en función de ello determinar las medidas de mitigación a aplicar para contrarrestar tal impacto.

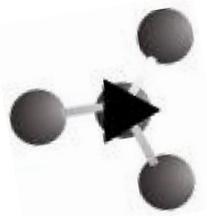
Como plan de mitigación, se implementarán programas de marketing que hagan foco en el mercado consumidor y en las ventajas de nuestro producto.

## **ANTRÓPICOS**

### **Accidente o enfermedad de operarios**

El mantenimiento y la operación de las máquinas, puede ocasionar aplastamiento de miembros superiores, causar quemaduras, cortaduras y lesiones musculares.

Se capacitará a los empleados para el buen desempeño en su área de trabajo, evitando los esfuerzos incorrectos como posturas contraproducentes para la salud. Se exigirá a los empleados hacer un correcto uso de los materiales y/o instrumentos de protección. Todos los equipos tendrán pulsadores de parada de emergencia.



## **AMBIENTALES**

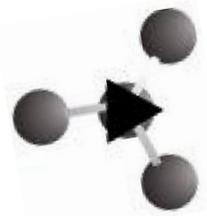
### **Incumplimiento de la reglamentación**

No representa un riesgo mayor puesto que el proceso no genera un impacto ambiental alto.

## **LOGÍSTICO**

### **Problemas de Transporte**

Nuestra dependencia del transporte es muy alta en el primer mes, cuando se solicita la provisión de materia prima, y moderada posteriormente cuando se deba realizar la distribución del producto terminado. Una falla en el transporte significaría un riesgo alto en el primer punto. Se deberá contar con servicios alternativos de transporte, o bien evaluar la posibilidad de gestionar por cuenta propia el traslado.



## CAPITULO 13

### ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

#### 13.1. INTRODUCCIÓN

Poniendo en vista las variables que tienen adjudicado un mayor riesgo y podrían impactar en gran medida en la rentabilidad del proyecto, utilizaremos el análisis de sensibilidad como un instrumento que nos permita cuantificar las consecuencias económicas de una variación inesperada pero posible de las mismas.

En el capítulo anterior se identificó como riesgo más importante el alcance al consumidor, lo cual se haya estrechamente relacionado con la capacidad de poder captar el porcentaje de la demanda que se aspira a cubrir con la producción estipulada.

Por lo expuesto, supondremos diferentes escenarios de demanda y calcularemos los indicadores de rentabilidad a los fines de evidenciar el comportamiento del flujo de caja.

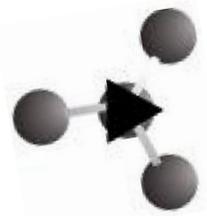
#### 13.2. SITUACIÓN ACTUAL PRODUCCIÓN DE MALTA VERSUS CONSUMO.

Se comenzará el estudio, exponiendo en el siguiente cuadro, los consumos de malta a nivel nacional y regional, y el porcentaje de demanda que tiene por objetivo acaparar este proyecto.

**Tabla 13.1. Producción de Malta versus consumo en el país**

	<b>Producción malta por año</b>	<b>Consumo Interno de Malta Anual</b>	<b>Consumo de Malta Artesanos</b>	<b>Población</b>	<b>%Demanda para 380 Tn</b>
<b>País</b>	866500 tn	313500	7837,5	44.000.000	%4,85
<b>Región Cuyo</b>	79530	28773	719,35	4.038.452	<b>%53</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos de estudio de mercado.

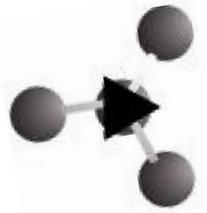


El consumo de malta estimado para la región de Cuyo alcanza casi las 720 toneladas. Nuestro escenario proyectado, tiene como objetivo acaparar el 53% de esa demanda.

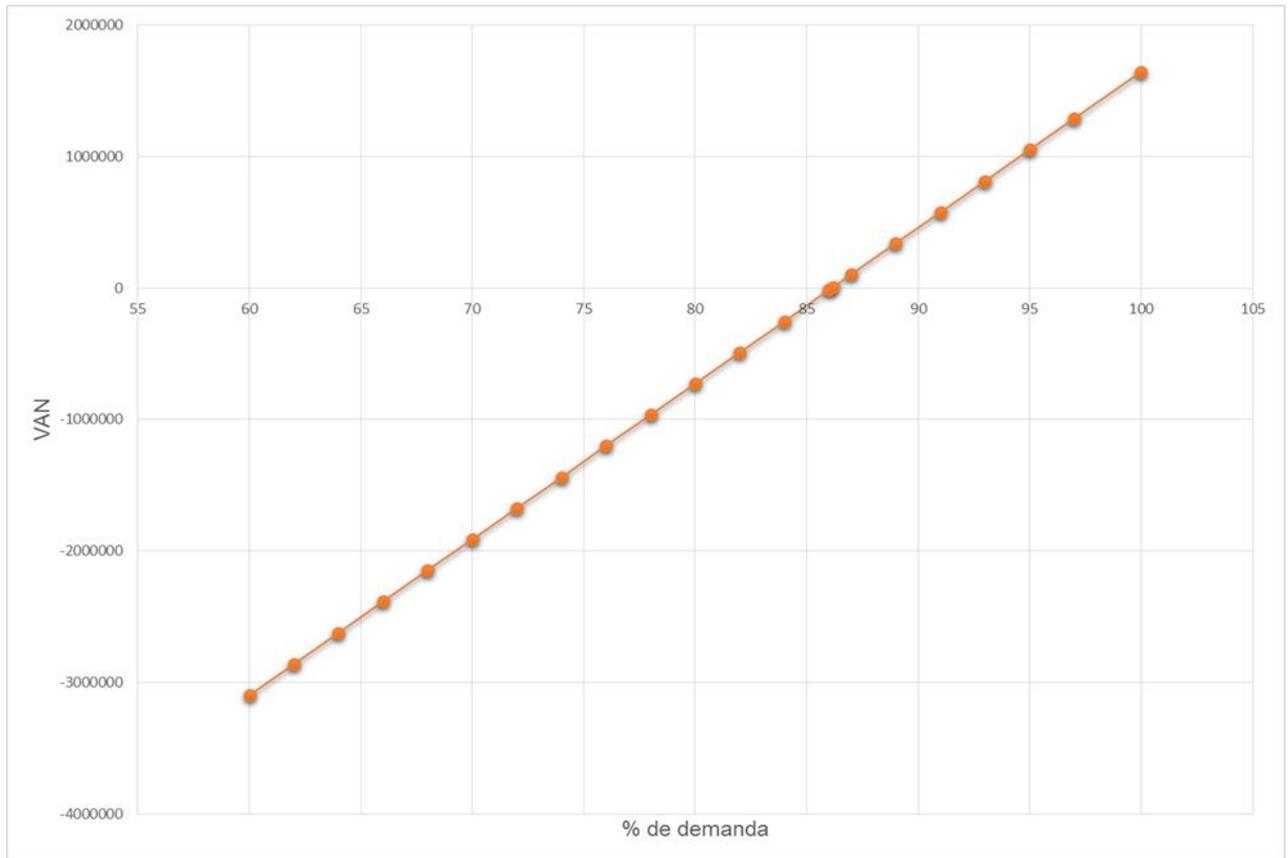
### 13.3. ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL VAN EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DEL PORCENTAJE DE DEMANDA

Tabla 13.2.

% de demanda	Demanda total en bolsas	Demanda en kg	VAN
60	9120	228000	-3096654,063
62	9424	235600	-2859580,524
64	9728	243200	-2622506,986
66	10032	250800	-2385433,447
68	10336	258400	-2148359,908
70	10640	266000	-1911286,37
72	10944	273600	-1674212,831
74	11248	281200	-1437139,292
76	11552	288800	-1200065,754
78	11856	296400	-962992,2149
80	12160	304000	-725918,6762
82	12464	311600	-488845,1375
84	12768	319200	-251771,5988
86	13072	326800	-14698,06016
86,2	13102,4	327560	9009,293706
87	13224	330600	103838,7092
89	13528	338200	340912,2479
91	13832	345800	577985,7865
93	14136	353400	815059,3252
95	14440	361000	1052132,864
97	14744	368600	1289206,403
100	15200	380000	1644816,711



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Estructura de Costos y cálculo de indicadores de rentabilidad.



**Gráfico 13.1. Variación del VAN en función de la variación del porcentaje de Demanda.**

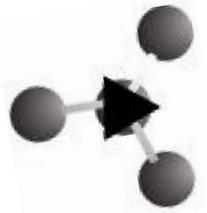
Fuente: Elaboración propia, en base a la tabla 13.2.

Podemos observar que el VAN se comporta de manera positiva dentro de un margen de variación entre el 85 y 100% de la demanda, lo que significa que la disminución máxima admisible para que el proyecto se mantenga rentable no puede exceder el 14%.

El margen admisible es muy estrecho, por lo cual deberán tomarse medidas adecuadas para poder mantener la demanda dentro de los valores establecidos como aceptables.

Por lo analizado, consideramos que las siguientes medidas podrían representar una posible solución al problema de la disminución de la demanda:

- 1- Invertir en una buena estrategia de marketing.
- 2- Expandir la región de mercado consumidor proyectada.



- 3- Ofrecer el producto en unidades de venta más pequeñas.
- 4- Evaluar la posibilidad de desarrollar el producto a un menor costo para poder disminuir el precio de venta.

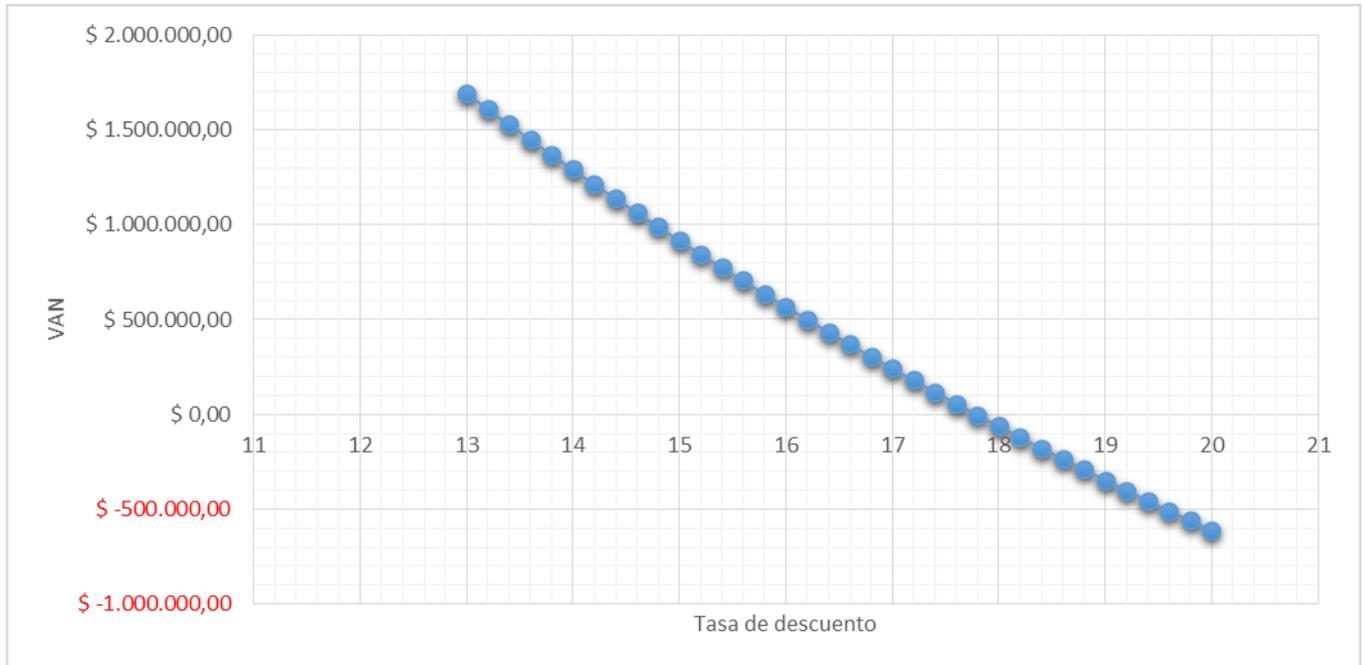
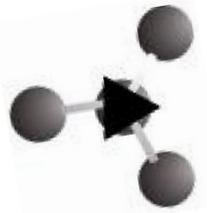
**13.4. VARIACION DEL VAN EN FUNCIÓN DE LA VARIACION DE LA TASA DE DESCUENTO (r)**

**Tabla 13.3.**

Fuente: Elaboración propia.

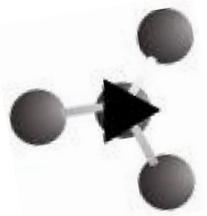
r %	r	VAN
13	0,13	\$ 1.694.662,53
13,2	0,132	\$ 1.611.827,31
13,4	0,134	\$ 1.530.187,75
13,6	0,136	\$ 1.449.722,53
13,8	0,138	\$ 1.370.410,79
14	0,14	\$ 1.292.232,08
14,2	0,142	\$ 1.215.166,37
14,4	0,144	\$ 1.139.194,03
14,6	0,146	\$ 1.064.295,85
14,8	0,148	\$ 990.452,97
15	0,15	\$ 917.646,95
15,2	0,152	\$ 845.859,70
15,4	0,154	\$ 775.073,49
15,6	0,156	\$ 705.270,95
15,8	0,158	\$ 636.435,07
16	0,16	\$ 568.549,15
16,2	0,162	\$ 501.596,85
16,4	0,164	\$ 435.562,15
16,6	0,166	\$ 370.429,32
16,8	0,168	\$ 306.182,98
17	0,17	\$ 242.808,02

17,2	0,172	\$ 180.289,64
17,4	0,174	\$ 118.613,35
17,6	0,176	\$ 57.764,90
17,8	0,178	\$ -2.269,64
18	0,18	\$ -61.503,95
18,2	0,182	\$ -119.951,45
18,4	0,184	\$ -177.625,28
18,6	0,186	\$ -234.538,33
18,8	0,188	\$ -290.703,26
19	0,19	\$ -346.132,47
19,2	0,192	\$ -400.838,13
19,4	0,194	\$ -454.832,15
19,6	0,196	\$ -508.126,26
19,8	0,198	\$ -560.731,93
20	0,2	\$ -612.660,42



**Gráfico 13.2 Variación del VAN en función de la variación de la Tasa de Descuento.**

Fuente: Elaboración Propia en base a la tabla 13.3.



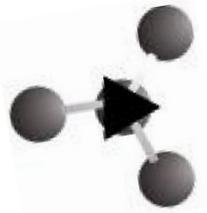
## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

1. Daniel j. Semyraz Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión. 1ra Edición.
2. J.S. Hough Biotecnología de la Cerveza y la malta
3. Jairo Darío Murcia PROYECTOS Formulación y criterios de decisión. 1ra Edición.
4. Llorente, Carlos; Romani, Bruno 2001 Introducción a la Evaluación de Proyectos (Publicación de cátedra) San Rafael, Mendoza, Argentina UTN , FRSR.
5. Nassir Sapag Chaín Preparación y Evaluación de Proyectos. 3ra Edición.
6. Wolfcanc Kunze Tecnología para Malteros y Cerveceros. 1ra Edición en Español.

### Internet

7. Calidad de la Cebada parámetros.
8. Cervezero Argentinos 2016 Informe de Consumo de Cerveza en Argentina
9. Federación de Transportadores Argentinos. Transporte de Cereales 2017
10. <http://www.cervezaargentina.com>
11. Ing. Agr. (M. Sc.) Juan Carlos Tomaso INTA Bordenave, Buenos Aire Cebada Cervecera de la Argentina
12. INTA Informe de la cebada 2016
13. Sindicato de Trabajadores de la Industria de la Alimentacion. Escala salarial vigente
14. Tesis Ing. Agr. Manera, Gabriel 2015 Cadena agroalimentaria de la cebada para producción de cerveza artesanal con agregado de valor.



## ANEXO- CAPITULO I

### 1.1. MATERIA PRIMA

#### 1.1.1. IMPORTANCIA DEL GRANO DE CEBADA EN LA ELABORACIÓN DE MALTA

El objetivo del malteado es transformar las reservas nutritivas del grano a sustratos apropiados requeridos para la elaboración de cerveza mediante una germinación controlada; las siguientes características fisiológicas hacen de la cebada sea el cereal preferido para la elaboración de malta cervecera; cualidad que se dio a denotar a partir del siglo XVI (Hornsey, 1999).

La planta de cebada pertenece a la familia de las Gramíneas, todas las cebadas se integran en el género *Hordeum* dentro del cual se encuentran las especies *Hordeum distichum* o dísticas (plantas que producen 2 granos en los nudos de la cabeza; es decir producen cabezas de 2 hileras) y *Hordeum vulgare* o hexísticas (son cebadas que producen cabezas de 6 hileras) (Figura abajo). Estas dos especies incluyen a numerosas variedades de cebada. Ambas especies de cebada se emplean para la elaboración de malta cervecera; las variedades *H. distichum* producen granos más gruesos y uniformes, y por ello se utilizan para la elaboración de maltas preferentemente.



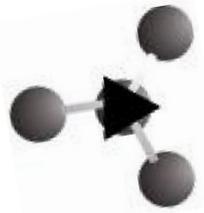


Figura. Especies de cebada; (a) *Hordeum distichum*, (b) *Hordeum vulgare* ([http://www.cl/sw\\_educ/cultivos/cereales/cebada.htm](http://www.cl/sw_educ/cultivos/cereales/cebada.htm))

La semilla de cebada está rodeada de una capa protectora que recubre la verdadera cubierta de la semilla o testa, por lo tanto, posee tres capas (cáscara pericarpio y testa) que le confieren una protección al grano destinado al malteado, sobre todo durante el almacenamiento (figura abajo).

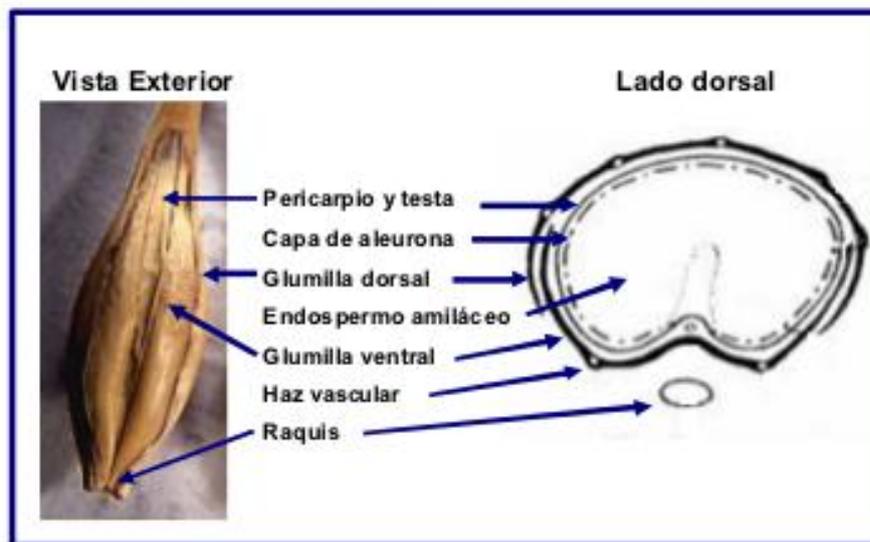


Figura.

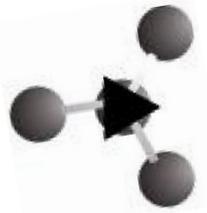
Ubicación de los constituyentes del grano de cebada de mayor importancia para el proceso de malteado ([http://www.cl/sw\\_educ/cultivos/cereales/cebada.htm](http://www.cl/sw_educ/cultivos/cereales/cebada.htm))

El endospermo de los granos de cebada posee hasta un 90% de carbohidratos totales, de los cuales un 80% se encuentra en forma de gránulos de almidón que sirve de reserva nutritiva del grano. El almidón es solubilizado e hidrolizado durante el malteado hasta monosacáridos (principalmente glucosa y maltosa) gracias a la capacidad enzimática de las  $\alpha$  y  $\beta$ -amilasas que se desarrollan en la cebada durante la germinación

Los fragmentos de cáscara sirven de lecho filtrante después de la maceración para separar el mosto.

### 1.1.2. COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA Y PROPIEDADES DEL GRANO DE LA CEBADA

El grano de cebada presenta forma oval y alargada (Figura 4); posee dos compartimentos especiales: el endospermo y el embrión, ambas zonas se



encuentran rodeadas por dos capas externas (testa y pericarpio) que le confieren una protección vital durante el almacenamiento (Callejo , 2002).

El endospermo es el lugar en donde se almacena el almidón y está cubierto por la capa de aleurona; tanto las paredes celulares del endospermo amiláceo como las que conforman la aleurona se encuentran cubiertas por polisacáridos no amiláceos tales como arabinoxilanos,  $\beta$ -glucanos y en menor cantidad unidades de celulosa (MacGregor et Batty, 1996). El endospermo del grano de cebada también es rico en nitrógeno (1.4-1.8% del peso seco), el cual se encuentra en forma de proteína enzimática y proteína de reserva (Hornsey, 1999).

El embrión es la parte de la semilla de la cebada que se desarrolla durante la germinación y que requiere de nutrientes como el almidón y proteínas para su crecimiento; en el embrión se promueve la formación de enzimas que potencian la degradación de dichos componentes. La producción de enzimas durante la germinación inicia en el escútelo.

Los lípidos constituyen el 3-4% del peso total del grano y se encuentran localizados mayoritariamente en las células del embrión y la aleurona.

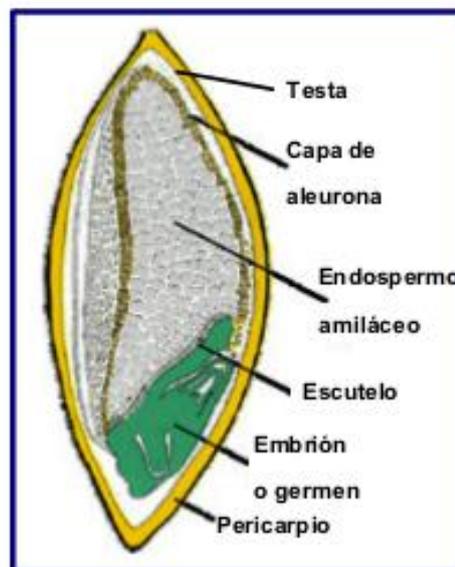
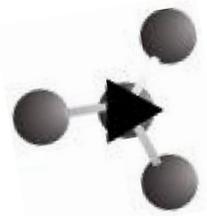


Figura . Sección esquemática de los principales compartimentos del grano de cebada (corte lateral) ([http://www.cl/sw\\_educ/c\\_ultivos/cereales/cebada.htm](http://www.cl/sw_educ/c_ultivos/cereales/cebada.htm)).



En general, la cebada presenta la composición química media mostrada en la tabla 1; los nutrientes mostrados se encuentran expresados en base seca, por lo tanto el contenido de humedad de la cebada es próximo al 14% (Callejo, 2002).

Nutriente	Contenido (%)
Carbohidratos	70-80
De los cuales:	
Almidón	50-63
Azúcares	1.8 – 2.0
Celulosas y Hemicelulosas ( $\beta$ -glucanos y pentosanos)	15-20
Proteína	10.5 – 11.5
Lípidos	1.5-3.0
Minerales	2.0-4.0
Otros constituyentes	1.0-2.0

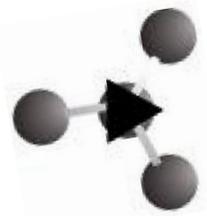
**a) Contenido de carbohidratos amiláceos y no amiláceos**

Los carbohidratos constituyen alrededor del 80% del grano de cebada, el almidón es el componente más importante, ocupando hasta un 65% del total, no obstante, las paredes celulares de la cebada contienen matrices de microfibrillas compuestas por polisacáridos tales como celulosas y hemicelulosas (que a su vez están conformadas por arabinoxilanos y (1 $\rightarrow$ 3), (1 $\rightarrow$ 4)  $\beta$ -D-glucanos), mientras que el contenido de azúcares sencillos es mínimo, aumentando después de los procesos de malteado como resultado de la degradación enzimática del almidón y de los otros polisacáridos (MacGregor et Batty, 1996).

**a) Polisacáridos amiláceos**

Almidón: Se encuentra en el endospermo de la cebada en forma de gránulos específicos que miden entre 20-25 $\mu$ m de diámetro (grandes) y 1-5 $\mu$ m de diámetro (pequeños). Todos los gránulos de almidón se encuentran envueltos dentro de una matriz proteica.

Durante la germinación, solamente un 15% del total de almidón es hidrolizado para ser consumido por el embrión en su respiración, por lo que la ruptura total del almidón se completa en la maceración del mosto cervecero gracias a la actividad de  $\alpha$  y  $\beta$ -amilasas; enzimas inducidas durante la germinación (Callejo,2002). El almidón está compuesto por unidades de amilosa y amilopectina.



*Amilopectina*: Se trata de un polímero ramificado compuesto por unidades de D- glucosa, unidas por enlaces  $\alpha(1\rightarrow4)$  en la cadena lineal y con ramificaciones unidas por enlaces  $\alpha(1\rightarrow6)$  (Figura 5).

La amilopectina supone el 75-80% del almidón de cebada.

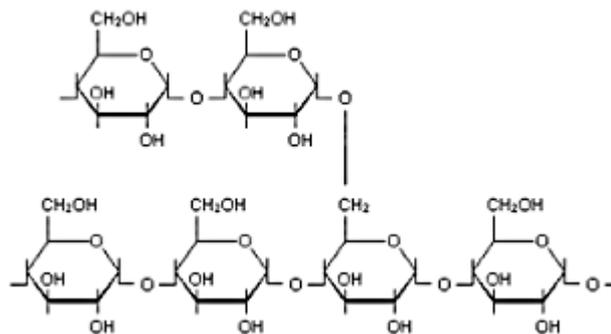


Figura. Estructura química de la amilopectina ([http://msdlocal.ebi.ac.uk/docs/chem\\_comp/gif/raffinose](http://msdlocal.ebi.ac.uk/docs/chem_comp/gif/raffinose))

*Amilosa*: Es un polímero de cadena recta formado por unidades de D-glucosa que se unen mediante enlaces  $\alpha(1\rightarrow4)$ , (Figura 6).

La amilosa ocupa de 20-25% del almidón total. La amilosa puede ser hidrolizada completamente a maltosa por la acción combinada de  $\beta$ -amilasa y otras enzimas denominadas isoamilasas (Banks et Greenwood, 1973).

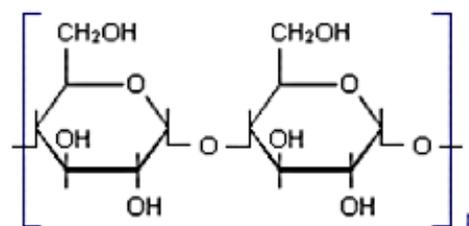
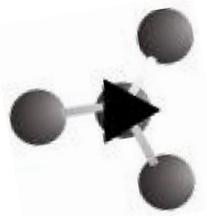


Figura. Estructura química de la amilosa ([http://msdlocal.ebi.ac.uk/docs/chem\\_comp/gif/raffinose](http://msdlocal.ebi.ac.uk/docs/chem_comp/gif/raffinose))

### b) Polisacáridos no amiláceos

*Celulosa*: Se localiza exclusivamente en las cubiertas de las paredes celulares, actuando como sustancia estructural, este polisacárido es insoluble y no hidrolizable por las enzimas generadas durante el malteado, sin embargo, carece de influencia en la calidad de la malta.



Azúcares: La sacarosa y la rafinosa son los azúcares principales que se encuentran en el grano de cebada (figura 7), se ubican en la capa de aleurona y en el embrión, el contenido de azúcares en el grano de cebada incrementa considerablemente después del malteado generándose maltosa como principal producto.

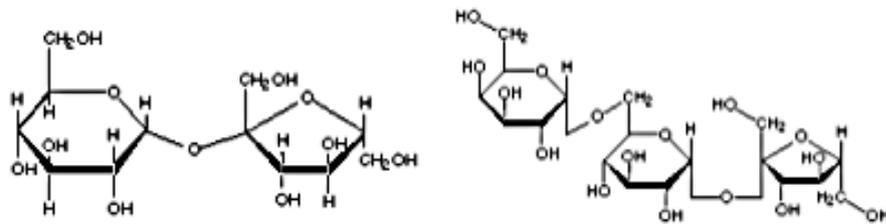


Figura . Principales azúcares presentes en la cebada; (a) Sacarosa, (b) Rafinosa.

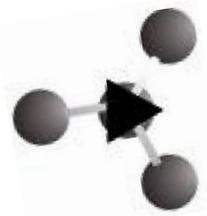
(<http://www.telecable.es/quimica/industria/sacarosa>)

**Gomas:** Se trata de los  $\beta$ -glucanos y pentosanos o arabinoxilanos que son solubles en agua caliente.

**Hemicelulosas:** Esta fracción se refiere al porcentaje de  $\beta$ -glucanos (80-90%) y pentosanos (10-20%) que son insolubles en agua caliente.

**Pentosanos o arabinoxilanos:** Son polímeros de xilosa unidos por enlaces  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 4) y cadenas laterales de arabinosa unidos por enlaces  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 3) que suelen ser parcialmente hidrolizados durante la germinación; estos componentes carecen de importancia en la calidad de la malta cervecera en comparación con los  $\beta$ -glucanos.

**$\beta$ -D-glucanos:** Son polímeros lineales de glucosa, unidos mediante enlaces  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 3) (70%) y (1 $\rightarrow$ 4) (30%), (Figura 9) que se encuentran en las paredes celulares del endospermo hasta 70-95% junto con otros pentosanos, otra pequeña cantidad procede de la cascarilla (MacGregor et Batty, 1996; Hornsey, 1999).



Los  $\beta$ -glucanos se encuentran estrechamente unidos a las proteínas (mediante enlaces puentes de hidrógeno) en las paredes celulares del endospermo. En la figura de abajo se representa esquemáticamente una célula de endospermo, mostrando gránulos de almidón (grandes y pequeños) embebidos de una matriz proteica formada por el complejo proteína- $\beta$ -glucano y rodeados por la pared celular (Lewis et Young, 1995)

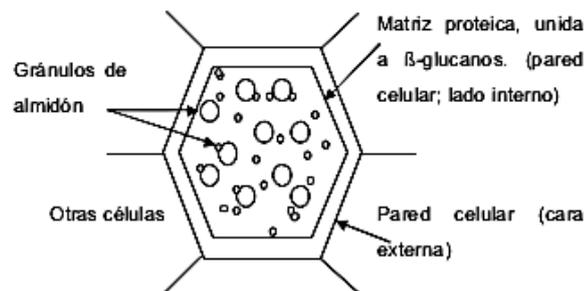


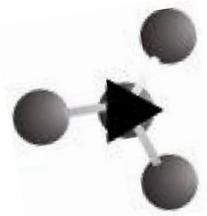
Figura. Célula de endospermo del grano de cebada (Lewis et Young, 1995)

### c) Importancia de los $\beta$ -glucanos en cebada

En la industria de la malta y cerveza altas cantidades de  $\beta$ -glucanos se asocian directamente con problemas, principalmente la formación de “haze” (precipitados insolubles de  $\beta$ -glucanos en producto terminado) (Bamforth, 1982).

Los  $\beta$ -glucanos también suelen enlazarse a otros componentes como los polifenoles, proteínas y otros polisacáridos que formarán precipitados turbios durante el almacenamiento de la cerveza, conocidos como “chill haze” (Yamashita, et al, 1989); también pueden formar geles, con complicaciones adversas sobre la filtración del mosto (Callejo, 2002); tales como disminución del volumen final de la cerveza y un incremento de tiempo para el filtrado (Bathgate, 1983), además se les ha identificado como las principales barreras para la penetración del agua al interior del grano durante la fase del remojo (Ellis et al, 1997).

Altas concentraciones de  $\beta$ -glucanos afectan el extracto, debido a que las cebadas con cantidades elevadas de estos componentes suelen mostrar producciones pobres de  $\beta$ -glucanasa; enzima encargada de la despolimerización de los  $\beta$ -glucanos (Etokapkan, 1993). La degradación del almidón de la cebada está determinada principalmente por el contenido de  $\beta$ -glucanos en la pared celular y en especial en la capacidad de la cebada para desarrollar altos niveles de  $\beta$ -glucanasa (Henry, 1989), debido a que una



deficiente  $\beta$ -glucanasa en la muestra trae como consecuencia una degradación más lenta de  $\beta$ -glucanos (Masak et Basarova , 1991; Stuart et al 1988).

Finalmente, los  $\beta$ -glucanos incrementan la viscosidad del mosto, por lo que deben estar presentes en mínimas cantidades en el grano de cebada (generalmente se han reportado concentraciones de 3-6% como límite máximo en variedades de cebada empleadas en Europa (MacGregor et Batty, 1996).

El contenido de  $\beta$ -glucanos ha sido uno de los principales parámetros para la evaluación de la calidad de cebada, malta y cerveza (Ingversen et al, 1989), se han empleado diversos métodos para dicho análisis (precipitación con sulfato de amonio, hidrólisis de  $\beta$ -glucanos con ácido o álcali), sin embargo los métodos más específicos están basados en la hidrólisis de dichos polisacáridos con enzimas endohidrolasas definidas, es decir  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 3),  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 4) D-glucanasas.

Existen algunas alternativas para disminuir los problemas causados por concentraciones elevadas de  $\beta$ -glucanos en maltas cerveceras; la primera de ellas consiste en seleccionar variedades de cebada que produzcan altas cantidades de  $\beta$ -glucanasa.

Otro método para controlar los niveles de  $\beta$ -glucanos consiste en establecer métodos de secado y macerado de maltas que no afecten o destruyan la actividad de la  $\beta$ -glucanasa por el uso de altas temperaturas (Loi et al, 1997).

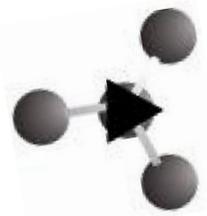
Últimos estudios sobre modificación genética han demostrado que se incrementa considerablemente la producción de  $\beta$ -glucanasas en cebada mediante la inserción de genes de bacterias (Olsen et al, 1991), hongos (Mannone n et al,

1993) o genes de la misma cebada (Fincher, 1994), bajo estas investigaciones se han obtenido  $\beta$ -glucanasas estables al calor, con lo cual se ha reducido la cantidad de  $\beta$ -glucanos en maltas así como la disminución de la viscosidad de mostos durante experimentos de maceración (Mannonen, 1993; Aspergen et al,1995).

#### **d) Contenido de nitrógeno y proteínas**

La evaluación del contenido de nitrógeno en la cebada es una medida indirecta de la cantidad de proteínas presentes en dicho cultivo. La mayor parte de nitrógeno de la cebada está localizado en el endospermo como proteína de reserva y proteína enzimática. Además de las proteínas, existen diversos compuestos que contienen nitrógeno en pequeñas cantidades, entre ellos figuran los ácidos nucleicos, aminos, amidas y aminoácidos libres (Hornsey, 1999).

Las proteínas son compuestos nitrogenados de alto peso molecular y ocupan de 8 a 15% de la materia seca total del grano de cebada; existen cuatro reacciones proteicas principales:



**Hordeína:** Alcanza hasta un 36% de la proteína total y es soluble en etanol al 70%. Debido a que es deficiente en lisina y treonina; dos aminoácidos esenciales, no presenta un efecto de gran importancia en alimentos elaborados a partir de cebada.

**Globulina:** Constituye alrededor de un 31% de la proteína total y es soluble en cloruro de sodio diluido.

**Glutelina:** Es soluble en una solución de hidróxido de sodio y constituye alrededor de un 29% de la proteína total.

**Albúmina:** Es una proteína soluble en agua caliente y en soluciones salinas diluidas supone alrededor del 4% del contenido total de proteína.

Todas las fracciones proteicas se encuentran almacenadas en el endospermo del grano de cebada y pueden ser degradadas para proporcionar nutrientes durante la germinación. La hordeína y la glutelina son proteínas estructurales y ambas sufren una mayor degradación durante el malteado, mientras que la albúmina y la globulina del grano de cebada representan las fuentes potenciales de  $\beta$ -amilasa y proteasas (MacGregor et Batty, 1996).

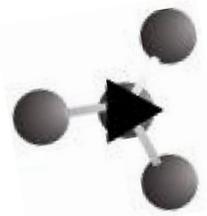
Altas cantidades de proteínas disminuyen el extracto potencial y provocan largos tiempos de germinación en la malta, además de aportar turbidez en cerveza terminada debida principalmente a péptidos no degradados durante la malta que se unen a los componentes que confieren amargor a la cerveza tales como los iso- $\alpha$ -ácidos; (Callejo, 2002; Huges, 1999; Huges et Wilde, 1997).

Bajas cantidades de proteínas causan fermentaciones lentas, así como deficiencia de aminoácidos disponibles para la levadura durante la fase de fermentación y en cerveza terminada originan inestabilidad en la espuma. El contenido de proteína en cebada es de un 9.05 a 10.9% (Analytica EBC, 2003).

#### **d) Enzimas implicadas en el proceso de malteado**

La degradación de compuestos como almidón, proteínas y otros polímeros para su conversión en nutrientes sencillos y necesarios para la germinación se lleva a cabo mediante reacciones enzimáticas específicas que implican principalmente la actividad de enzimas  $\alpha$  y  $\beta$ -amilasas, dextrinasas, proteasas y  $\beta$ -glucanasa (Hornsey, 1999).

**Amilasas:** Se trata de enzimas  $\alpha$  y  $\beta$ -amilasas encargadas de la degradación del almidón a dextrinas (sustancias químicamente intermedias entre el almidón y monosacáridos) y azúcares sencillos, la actividad combinada de estas enzimas es conocida como poder diastásico (PD). En los procesos de



elaboración de cerveza se requieren altos niveles de PD para obtener una conversión adecuada del almidón (Evans et al, 1996).

La cebada sin maltear contiene cantidades considerables de  $\beta$ -amilasa latente, en forma soluble como insoluble, esta enzima se solubiliza completamente durante el malteado; mientras que la  $\alpha$ -amilasa esta ausente en la cebada y se desarrolla en las primeras fases de malteado (remojo y germinación).

La  $\beta$ -amilasa tiene una actividad dextrinógena, es decir genera más cantidades de dextrinas, en tanto que la  $\alpha$ -amilasa tiene una acción sacarogénica; es decir completa la degradación del almidón hasta azúcares. Las temperaturas bajo las cuales estas enzimas son viables son entre 62 y 75°C; (Wolfgang, 1999).

**Proteasas, pentosanasas y dextrinasas límite:** Son enzimas encargadas de acelerar la degradación de proteínas y pentosanos respectivamente, estas enzimas al igual que la  $\alpha$ -amilasa también se generan durante el malteado gracias a la actividad del ácido giberélico, una hormona vegetal natural.

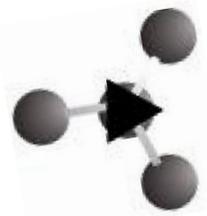
**$\beta$ -D-glucanasa ( $\beta$ -glucanasa):** Se trata de una enzima con peso molecular cercano a 20 000 unidades (Yin et MacGregor, 1989), se activa durante el malteado después de la formación de la  $\alpha$ -amilasa en el embrión de cebada (específicamente en la aleurona y el escutelo) y está implicada en la degradación de  $\beta$ -glucanos (Etokapkan, 1993; Hornsey, 1999; Ellis et al, 1997; Knuckles et Chiu, 1999). La presencia de esta enzima en concentraciones elevadas se traduce directamente a una mejor calidad de la malta.

La cantidad y la capacidad enzimática de la de  $\beta$ -glucanasa presente en la cebada dependen principalmente de las propiedades genéticas de la variedad utilizada (Narasinhalu et al, 1994; Zhang et al, 2001). La  $\beta$ -glucanasa muestra su mayor actividad en los días finales de malteado (Swanston et al, 1994), posteriormente, durante la maceración, dicha enzima se vuelve a activar para desdoblar restos de  $\beta$ -glucanos, inactivándose a temperaturas por encima de los 45°C (Muller, 1995).

**Lipasa:** También conocida como triacilglicerol hidrolasa; se encarga de promover la ruptura de lípidos, específicamente triacilglicérols para convertirlos en ácidos grasos. La lipasa se activa durante la germinación, siendo 37°C su temperatura óptima de actividad, se encuentra principalmente en el embrión y la aleurona, aunque existen cantidades considerables de esta enzima en el endospermo amiláceo y en la cascarilla de la cebada (Gaillard et Bowler, 1987).

Además de la lipasa, en la cebada existen pequeñas cantidades de fosfolipasas responsables de la ruptura de lípidos polares como los fosfolípidos, glicerofosfolípidos y esteroides (MacGregor et Batty, 1996).

#### **f) Presencia de lípidos en cebada**



Constituyen alrededor del 3-4% de la masa total de la cebada, se trata principalmente de triacilgliceroles y ácidos grasos libres (básicamente ácidos palmítico, oléico y linoléico), que conforman el 27% al 30% del total de las grasas y se encuentran en el embrión y en la capa de aleurona, la cebada también posee lípidos polares en proporciones menores (14 a 19% del total) como esteroides y fosfolípidos.

Durante la elaboración de cerveza, la levadura empleada para la fermentación requiere de la presencia de lípidos para su crecimiento sin embargo, altas cantidades de lípidos en malta aportan turbidez en cerveza, incrementando el “haze” causado por uniones de  $\beta$ -glucanos con lípidos que forman geles los cuales impiden una filtración adecuada de la cerveza (Meshehdani et al, 1990). Otros efectos indeseables provocados por elevadas concentraciones de lípidos son la presencia de sabores “rancios” en malta, mosto y cerveza provocados por la oxidación de lípidos, así como la desestabilización de la espuma de la cerveza, provocada por residuos de lípidos polares tales como los fosfolípidos (Holleman et al, 1991).

### **g) Otros constituyentes del grano de cebada**

**Monofenoles y polifenoles:** Se encuentran en pequeñas cantidades en la cáscara, pericarpio y la capa de aleurona.

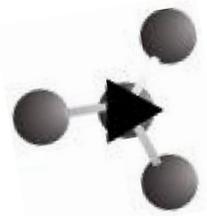
**Vitaminas y Minerales:** En la capa de aleurona también se encuentran ciertos minerales tales como  $K^+$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$  y  $Cl^-$ , la cebada también posee vitaminas del grupo B; elementos vitales para la fermentación, las vitaminas se distribuyen en el embrión y la capa de aleurona (Hornsey, 1999).

### **1.1.3. BIOQUÍMICA DEL PROCESO DE MALTEADO**

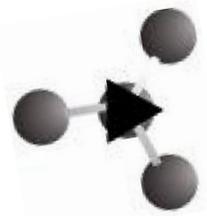
El endospermo amiláceo de la cebada se encuentra formado por células incapaces de sintetizar enzimas. Tales células consisten en una pared de proteínas que envuelve a gránulos de almidón (pequeños y grandes). Durante el proceso de malteado, en el embrión se desencadena un potente sistema enzimático que se transporta al endospermo y que es capaz de hidrolizar el almidón presente, la degradación del almidón se ve facilitada por la solubilización parcial de las proteínas, así como la degradación de  $\beta$ -glucanos.

Los procesos bioquímicos durante el malteado incluyen reacciones que implican

citólisis, proteólisis y amilólisis; tales reacciones se describen a continuación (Callejo, 2002; Bamforth, 2000; Hornsey, 1999):



1. Durante el remojo, comienza la entrada de agua hacia el interior del grano (en general por la parte donde comienza el embrión).
2. El grano de cebada contiene cantidades de  $\beta$ -amilasa latente en formas solubles e insolubles; durante el malteado, la  $\beta$ -amilasa se solubiliza por completo.
3. En el embrión ocurre una producción de ácido giberélico (AG) y giberelinas que se difunden hacia el endospermo. Una vez en el endospermo, el AG se propaga hacia el escútelos y la capa de aleurona; la producción de enzimas inicia en el escútelos y posteriormente continúa en el resto de la capa de aleurona (Ranki, 1990); ulterior a la activación enzimática se forman enzimas:  $\alpha$ -amilasa, endo  $\beta$ -glucanasas, pentosanasas, endoproteasas y dextrinasas. Después de 2 días de germinación, finaliza la producción de giberelinas, precisamente la capacidad de las cebadas para producir enzimas hidrolíticas depende de la cantidad y la viabilidad de las giberelinas generadas (Kusaba et al, 1991). Los granos que presenten daños en la parte del embrión son incapaces de producir giberelinas, por lo que se debe omitir su uso para la elaboración de maltas. (MacGregor et Batty, 1996).
4. A continuación se hidroliza aproximadamente un 10% de almidón y el contenido de amilosa se eleva desde un 22% (cebada) hasta 26% (malta) aproximadamente.
5. Después se comienzan a degradar los  $\beta$ -glucanos y arabinosilanos que se encuentran en la pared celular del endospermo, con ello se consigue la exposición de las partes proteicas que protegen a los gránulos de almidón.
6. Las proteínas son degradadas parcialmente por las proteasas y peptidasas, liberando nitrógeno amino libre (FAN: Free Amino Nitrogen). La proteólisis de los granos es de gran importancia debido al FAN liberado, pues no sólo es necesario para el crecimiento del embrión sino que asegura la producción eficiente de enzimas durante todo el proceso de germinación (Palmer, 1989). Los péptidos y el FAN obtenidos con la proteólisis también son requeridos para el crecimiento de las levaduras durante la fermentación, por ello, una insuficiente degradación de proteínas provoca extractos pobres de malta (Taylor, 1991).
7. Finalmente el resto de almidón es degradado hasta la obtención de azúcares principalmente maltosa y glucosa, nutriendo el embrión para la posterior formación de raicillas en el grano.
8. Después de la hidrólisis del almidón ocurre un metabolismo denominado extracto en agua fría, el cual consiste en la formación de aminoácidos y azúcares durante la respiración, los cuales se manifiestan con la formación de raicillas y acrospira.



## 1.2. TIPOS DE MALTA

Existen diversos tipos de malta, que difieren en las condiciones de tiempo y temperatura a las cuales fueron tratadas durante el malteado, por lo que poseen características especiales de sabor y color (Anderson et al, 2000):

**Maltas cerveceras claras:** Se trata de maltas destinadas a la elaboración de cervezas de tipo lager o pilsner. En el secado, estas maltas son sometidas a bajas temperaturas (50-70°C), lo cual promueve la formación de S-metilmetionina, durante la elaboración de la cerveza esta sustancia se transforma a dimetilsulfato, aportando el sabor característico de las cervezas claras.

**Maltas cerveceras claras especiales.** También se conocen como maltas proteolíticas, enzimáticas o ácidas y están enriquecidas con ácido láctico, el cual se adiciona con la finalidad de reducir el pH de la malta hasta obtener un valor óptimo para la actividad de las enzimas  $\alpha$ -amilasas que actúan durante la maceración durante la elaboración de cerveza. Además el ácido láctico reduce la acción indeseable de la dureza carbonatada del agua. Las maltas especiales se emplean en una concentración máxima de 10% junto con otros tipos de maltas.

**Maltas oscuras (Secadas parcialmente):** En este grupo se incluyen a las maltas de tipo Vienna que se producen principalmente en Europa y se emplean para la elaboración de cervezas ale “coloreadas” u “oscuras”; cervezas que se caracterizan por tener sabores de amargor más acentuado. El secado de estas maltas se realiza a temperaturas más altas (80-100°C) y periodos de tiempo cortos.

**Maltas tostadas:** Se trata de maltas “ámbar, cafés, chocolate y negras” (en orden de ascendencia en la tonalidad de color) y se utilizan para la elaboración de cervezas de tipo stout. En esta clasificación también se encuentran las maltas acarameladas conocidas como maltas caramelo y cristal. Las maltas tostadas se someten a secados con humedad controlada seguida de un tratamiento de cristalización (acentuación de colores inducidos por reacciones de Maillard) y enfriamiento, estas se emplean en concentraciones bajas para elaborar cervezas de tipo ale y lager originando sabores típicos de cerveza.

**Maltas destiladas:** Se elaboran con cebadas dísticas y requieren una cantidad moderada de nitrógeno, así como bajas temperaturas seguidas de un proceso de ahumado al final del secado. Las maltas destiladas se emplean junto con altas cantidades de adjuntos cerveceros de alto poder diastásico y normalmente se emplean para la elaboración de bebidas de tipo spirit y whisky.