

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE TECNOLOGÍA

QUÍMICA INDUSTRIAL



PROYECTO DE GRADO

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UNA PLANTA DE DESHIDRATACIÓN
DE FRUTAS (DURAZNO) Y HORTALIZAS (ZANAHORIA)**

POSTULANTES:

TANIA GABRIELA REYES BARJA

GLADYS MIRIAM MAMANI BERNABE

TUTOR:

ING. ALVARO RAFAEL GARCIA PADILLA

LA PAZ - BOLIVIA

2018

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida y haber iluminado nuestro camino para poder llegar hasta donde estamos.

A nuestros padres Juan Reyes, Lilian Barja, Nicolas Mamani y Paulina Bernabe y hermanos por su amor y apoyo incondicional en nuestro diario vivir y en la realización de nuestro proyecto.

A nuestra querida Universidad Mayor de San Andrés, a la Carrera de Química Industrial y a los Docentes por abrimos las puertas y contribuir en nuestra formación profesional.

Al Ing. Rafael García Padilla por su permanente enseñanza y compartir sus conocimientos, confianza y amistad, como nuestro docente y tutor en la realización de nuestro Proyecto de Grado.

A los miembros del tribunal revisor: Ing. Sandro Pope, Ing. Luis Chávez, Ing. Diego Espinoza por sus observaciones y recomendaciones para poder mejorar y lograr concluir nuestro proyecto de grado.

Y a todas las personas que colaboraron de manera directa e indirecta con la culminación de nuestro Proyecto de Grado.

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto primeramente a Dios, a nuestros hijos Luis Ignacio Reyes y Mariam Rivas, a nuestros padres Juan Reyes, Lilian Barja, Nicolas Mamani y Paulina, que con su amor y constante apoyo logramos muchas cosas, a nuestros hermanos Alvaro Reyes, Carlos Reyes, Oscar Reyes y a nuestros amigos que estuvieron ahí apoyándonos y alentándonos para poder concluir nuestro Proyecto de grado.

A nuestros Docentes que nos guiaron y compartieron todos sus conocimientos.

INTRODUCCIÓN

Desde hace más de una década, en todo el mundo, se ha despertado una ola de oportunidades de negocios relacionadas con el cuidado de la salud. Las personas quieren vivir más tiempo y mejor, esto ha llevado a cambiar el estilo de vida y los hábitos de las personas. En el campo de la medicina la tendencia es hacia lo holístico y la medicina milenaria oriental; en el área del deporte destacan las actividades extremas y el ejercicio físico de bajo impacto; en el ámbito nutricional o de la alimentación, el consumo de productos orgánicos con certificación de calidad relacionados con el cuidado ambiental, la equidad de género y condiciones laborales más justas. El mejoramiento y desarrollo de nueva tecnología para el procesamiento de los alimentos ha conseguido alimentos más seguros para el consumo humano, accesible y duradero, principalmente en productos altamente perecederos como carnes, harinas, frutas, hortalizas y vegetales en general. La deshidratación es una de las técnicas más utilizadas para conservar los alimentos; existe un nicho de mercado interesado en consumir frutas, hortalizas y vegetales deshidratados que preferentemente son utilizados por la industria alimenticia como materia prima para elaborar otros alimentos para consumo humano. La fruta, hortaliza y vegetales deshidratadas es una alternativa para el consumo en niños y jóvenes a través de snacks nutritivos que aporten los requerimientos nutricionales adecuados.

Procesos como la deshidratación hoy en día son muy comunes en los alimentos y en especial en las frutas y vegetales, todo con el fin de alargar su vida útil y por tanto sus altas ventas en el exterior además de las que se puedan lograr en el país. Mediante la deshidratación del durazno y la zanahoria se obtendrá un producto saludable, pues al término del proceso, el producto reunirá en mayor cantidad sus nutrientes básicos y necesarios para una excelente alimentación, reflejada en una mejor salud en las comunidades consumidoras.

El método de conservación a partir de la deshidratación consiste en reducir el nivel de humedad en el alimento para evitar el desarrollo de los microorganismos responsables de su descomposición, por lo que se puede garantizar que los alimentos se mantendrán en condiciones aptas para el consumo humano.

RESUMEN

El presente trabajo pretende proponer un estudio de pre factibilidad de una planta de deshidratadora de fruta (durazno) y hortaliza (zanahoria). El mercado de alimentos rápidos en el país está creciendo en los últimos años, debido que son productos muy portables, económicos, variados y de fácil acceso, lo que los convierte en productos con un amplio mercado de todas las edades y clases sociales; esto y la elevada tendencia a un estilo de vida saludable si se consideran alimentos como el durazno y zanahorias, abren la puerta a la entrada de nuevos productos que cumplan con estas características.

Es así como la fruta y hortalizas deshidratadas se convierte en una opción prometedora al momento de incursionar en dicho mercado. Para este fin, se presenta un estudio de pre factibilidad, en el cual se evalúan aspectos relevantes del sector y del mercado, así como los requerimientos técnicos, organizacionales, y financieros fundamentales para el montaje de un modelo de negocio, con lo cual se concluye, según las condiciones planteadas dentro de las diferentes etapas del estudio, que el modelo es viable para su implementación.

Índice

1. CAPITULO 1	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. OBJETIVOS	3
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.3.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	3
1.3.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	4
1.3.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	4
2. CAPITULO N 2	5
2.1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO DEL PROYECTO	6
2.1.1. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	6
2.1.2. ESTUDIO DE MERCADO	6
2.1.3. MUESTRA	8
2.1.3.1. ¿COMO DETERMINAR EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA?.....	8
2.1.3.2. ¿DE QUE DEPENDE EL TAMAÑO DE MUESTRA?.....	9
2.1.3.3. CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA DESCONOCIENDO EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN	9
2.1.3.4. CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA CONOCIENDO EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN	10
2.1.4. DEMANDA.....	10
2.1.5. OFERTA.....	10
2.1.6. COMERCIALIZACIÓN	11
2.1.7. ASPECTOS IMPORTANTES EN EL ESTUDIO DE MERCADO.....	11
2.1.8. INGENIERÍA DEL PROYECTO	11
2.1.9. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	12
2.1.10. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO	12
2.1.11. CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS	12
2.1.12. ALIMENTOS Y NUTRIENTES.....	13

2.1.13.	ALIMENTOS FUNCIONALES O FITOQUÍMICOS	14
2.2.	DEFINICIÓN Y PROPIEDADES DEL DURAZNO	17
2.2.1.	EL DURAZNO (PRUNUS PERSICA BATSCH)	17
2.2.2.	TAXONOMÍA DEL DURAZNO	18
2.2.3.	CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DEL DURAZNO	19
2.2.3.1.	PROPIEDADES FÍSICAS	19
2.2.3.2.	PROPIEDADES QUÍMICAS	19
2.2.4.	IMPORTANCIA POTENCIAL Y COMERCIALIZACIÓN	21
2.2.5.	ZONAS DE PRODUCCIÓN DE DURAZNO	22
2.2.6.	ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL DURAZNO	23
2.2.7.	SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE DURAZNO EN BOLIVIA	23
2.2.8.	CLASIFICACIÓN SEGÚN VARIEDADES DE DURAZNO	27
2.2.8.1.	GRUPO DE VARIEDADES CON FLORES COLOR ROSADO	27
2.2.8.1.1.	GRUPO DE VARIEDADES DE FILIACIÓN ULINCANTE	27
2.2.8.1.2.	GRUPO DE VARIEDADES DE FILIACIÓN MOCITO	28
2.2.8.1.3.	GRUPO DE VARIEDADES DE FILIACIÓN SECA	29
2.2.8.2.	GRUPO DE VARIEDADES CON FLORES BLANCAS	30
2.2.8.2.1.	GRUPO DE VARIEDADES ALMENDRA ULINCANTE	30
2.2.8.2.2.	GRUPO DE VARIEDADES DE FILIACIÓN ALMENDRA MOCITO	30
2.3.	DEFINICIÓN Y PROPIEDADES DE LA ZANAHORIA	31
2.3.1.	LA ZANAHORIA	31
2.3.2.	TAXONOMÍA DE LA ZANAHORIA	32
2.3.3.	CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DE LA ZANAHORIA	32
2.3.3.1.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	32
2.3.3.2.	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	33
2.3.4.	IMPORTANCIA POTENCIAL Y COMERCIALIZACIÓN	35
2.3.5.	ZONA DE PRODUCCIÓN DE LA ZANAHORIA	35
2.3.6.	CLASIFICACIÓN SEGÚN VARIEDAD DE ZANAHORIA	36
2.3.6.1.	VARIEDAD DE ZANAHORIA ROYAL CHANTENAY	36

2.3.6.2.	VARIEDAD DE ZANAHORIA CHANTENAY RED CORE	36
2.3.6.3.	VARIEDAD DE ZANAHORIA NANTES	37
2.3.6.4.	VARIEDADES DE ZANAHORIA QUE SE PRODUCEN EN LOS DEPARTAMENTOS DE COCHABAMBA Y ORURO	37
2.4.	SECADO.....	37
2.5.	CONCEPTOS FUNDAMENTALES	38
2.5.1.	CARTA PSICOMÉTRICA	40
2.6.	ACTIVIDAD DE AGUA	40
2.6.1.	INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD DEL AGUA EN EL DETERIORO DE ALIMENTOS.....	42
2.7.	TIPOS DE SECADORES.....	43
2.8.	CINÉTICA DE SECADO.....	46
2.8.1.	PERIODOS DE SECADO	47
3.	CAPITULO No. 3	49
3.1.	ANÁLISIS DEL PRODUCTO	50
3.1.1.	DURAZNO DESHIDRATADO (EN FORMA DE CHIPS)	50
3.1.2.	ZANAHORIA DESHIDRATADAS (EN FORMA DE RODAJAS)	50
3.2.	PROCESO DEL ESTUDIO DE MERCADO	50
3.2.1.	TAMAÑO Y ENCUESTAS.....	50
3.2.2.	CALCULO DE LA MUESTRA REPRESENTATIVA DE PERSONAS A ENCUESTAR EN LA CIUDAD DE LA PAZ Y EL ALTO	51
3.3.	RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS.....	53
3.4.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA	63
3.5.	ANÁLISIS DE LA OFERTA	63
3.6.	ANÁLISIS DE PRECIOS.....	64
4.	CAPITULO No. 4.....	65
4.1.	TRABAJO EXPERIMENTAL EN LABORATORIO	66
4.1.1.	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL DURAZNO 66	
4.1.2.	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA ZANAHORIA	67
4.1.3.	CINÉTICA DEL SECADO PARA EL DURAZNO.....	67

4.1.3.1.	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DONDE SE REALIZARON LAS PRUEBAS DE CINÉTICA DE SECADO	67
4.2.	BALANCE DE MASA	95
4.3.	BALANCE DE ENERGÍA	99
4.4.	DETERMINACIÓN DE CALORES DE ENTRADA, SALIDA, DENTRO DEL HORNO Y EVAPORIZACIÓN DEL AGUA	103
4.4.1.	CALCULO DEL CALOR DE ENTRADA	103
4.4.2.	CALCULO DEL CALOR DE SALIDA	104
4.4.3.	CALCULO DEL CALOR DENTRO DEL HORNO	106
4.4.4.	CALCULO DEL CALOR DE EVAPORIZACIÓN	107
4.4.5.	CALCULO DEL CALOR DISIPADO POR LAS PAREDES	108
4.4.6.	CALCULO DEL COEFICIENTE DE CONVECCIÓN FORZADA	109
4.5.	CALCULO DE LA EFICIENCIA DEL HORNO	111
4.6.	ESPESOR DEL DURAZNO Y ZANAHORIA	112
4.7.	DETERMINACIÓN DE CENIZAS	112
5.	CAPITULO No. 5	114
	INGENIERÍA DEL PROYECTO	114
5.1.	DEMANDA INSATISFECHA PROYECTADA DE FRUTA DESHIDRATADA 115	
5.2.	CAPACIDAD INSTALADA	115
5.2.1.	CAPACIDAD UTILIZADA	115
5.3.	TAMAÑO PROPUESTO	116
5.3.1.	FACTORES QUE CONDICIONAN EL TAMAÑO DE LA PLANTA	116
5.4.	LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	116
5.4.1.	FACTORES PARA DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	117
5.4.2.	SELECCIÓN DE LA MEJOR LOCALIZACIÓN	117
5.4.3.	ANÁLISIS DE LOS FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS DE LA LOCALIZACIÓN DE LA ZONA SUR:	119
5.5.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	119
5.5.1.	DISEÑO DEL PRODUCTO	119
5.5.2.	CONDICIONES DE DESHIDRATADO	120

5.5.3.	ETAPAS DE DESARROLLO	121
5.5.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INDUSTRIAL	130
5.5.4.1.	SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	130
5.5.4.2.	ADQUISICIÓN DE LA MATERIA PRIMA	131
5.5.5.	RECEPCIÓN SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	131
5.5.6.	LIMPIEZA Y CLASIFICACIÓN	131
5.5.7.	PELADO DE LA MATERIA PRIMA (DURAZNO Y ZANAHORIA)	131
5.5.8.	CORTADO DE LA MATERIA PRIMA	131
5.5.9.	PREPARACIÓN DE BANDEJAS.....	132
5.5.10.	PROCESO DE DESHIDRATADO.....	132
5.5.11.	ENFRIAMIENTO	132
5.5.12.	ENVASADO, ETIQUETADO Y EMBALADO	132
5.5.13.	DISTRIBUCIÓN	134
5.6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO.....	134
5.7.	PROTOTIPO DEL PRODUCTO	134
5.8.	DISTRIBUCIÓN EN LA PLANTA	136
5.9.	ANÁLISIS DEL REQUERIMIENTO TECNOLÓGICO	139
5.9.1.	MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA PLANTA.....	139
5.9.2.	ELECCIÓN DEL DESHIDRATADOR PARA EL PROYECTO	140
5.10.	MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA.....	144
5.11.	ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA.....	144
6.	CAPITULO No. 6	147
	ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO.....	147
6.1.	INVERSIONES DEL PROYECTO	148
6.1.1.	INVERSIÓN FIJA.....	148
6.1.2.	INVERSIONES DIFERIDAS	151
6.1.3.	CAPITAL DE TRABAJO	152
6.1.4.	INVERSIÓN TOTAL.....	154
6.2.	FINANCIAMIENTO.....	155
6.2.1.	CRÉDITO BANCARIO	156
6.2.2.	CALCULO DE PRECIO UNITARIO DEL DURAZNO	159

6.2.3.	CALCULO DEL PRECIO UNITARIO DE LA ZANAHORIA.....	160
6.3.	PUNTO DE EQUILIBRIO	162
6.4.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO POR LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD	172
6.4.1.	VALOR ACTUAL NETO (VAN)	172
6.4.2.	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	172
6.4.3.	BENEFICIO COSTO	173
7.	CAPITULO No. 7	174
7.1.	CONCLUSIONES.....	175
7.2.	RECOMENDACIONES.....	178
8.	ANEXOS.....	179
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	199

Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación de sustancias fitoquímicos	16
Tabla 2 Clasificación de color de fruta o verdura según la sustancia fotoquímica	17
Tabla 3 Taxonomía del durazno	18
Tabla 4 Propiedades físicas del durazno.....	19
Tabla 5 Características químicas del durazno	20
Tabla 6 Composición nutricional del durazno	21
Tabla 7 Oferta de durazno local-nacional y extranjeros en mercados de La Paz.....	23
Tabla 8 Superficie cultivada de durazno por año	24
Tabla 9 Rendimiento agrícola según cultivo (Kg/Hectárea)	25
Tabla 10 Producción de durazno a nivel nacional	26
Tabla 11 Taxonomía de la zanahoria.....	32
Tabla 12 Características físicas de la zanahoria	33
Tabla 13 Composición química de la zanahoria.....	33
Tabla 14 Composición nutricional de la zanahoria	34
Tabla 15 Porcentaje de edades en la ciudad de La Paz.....	51
Tabla 16 Resultado de edades a encuestados	53
Tabla 17 Resultado de genero a encuestados	54
Tabla 18 Resultado de conocimiento de producto a encuestados.....	55
Tabla 19 Resultado de conocimientos de producto a encuestados.....	56
Tabla 20 Resultado conocimiento de producto	57
Tabla 21 Resultado de Consumó a encuestados.....	58
Tabla 22 Resultado de elección de producto a encuestados	59
Tabla 23 Resultado de consumo de producto	60
Tabla 24 Resultado de percepción del producto.....	61
Tabla 25 Resultado de elección de producto	62
Tabla 26 Productos deshidratados	63
Tabla 27 Datos para velocidad de secado del durazno	69
Tabla 28 Datos para velocidad de secado del durazno	72
Tabla 29 Datos para velocidad de secado del durazno	75
Tabla 30 Datos para velocidad de secado del durazno	78

Tabla 31 Datos para velocidad de secado de la zanahoria.....	81
Tabla 32 Datos para velocidad de secado de la zanahoria.....	84
Tabla 33 Datos para velocidad de secado de la zanahoria.....	88
Tabla 34 Datos para velocidad de secado de la zanahoria.....	91
Tabla 36 Evaluación de localización	118
Tabla 37 Temperatura óptimas para deshidratado.....	120
Tabla 38 Condiciones de deshidratado zanahoria	120
Tabla 39 Condiciones de deshidratado durazno	121
Tabla 40 Detalle de equipos	139
Tabla 41 Costo de terreno y edificación.....	148
Tabla 42 Costo de equipos y maquinaria.....	149
Tabla 43 Costos de muebles y enseres	149
Tabla 44 Resumen de Costos de Activos Fijos	150
Tabla 45 Costos diferidos	151
Tabla 46 Materia prima e insumos	152
Tabla 47 Planilla de sueldos y salarios	153
Tabla 48 Inversión total	154
Tabla 49 Aporte propio y aporte externo.....	155
Tabla 50 Amortización de capital para crédito bancario	156
Tabla 51 Depreciación de activos fijos y diferidos	158
Tabla 52 Precio unitario del producto durazno deshidratado	159
Tabla 53 Precio unitario del producto zanahoria deshidratada.....	160
Tabla 54 Estado de resultados durante 8 años.....	161
Tabla 55 Datos para punto de equilibrio	163

Índice de Gráficos

Grafico 1 Partes del durazno	17
Grafico 2 Departamentos productores de durazno	22
Grafico 3 Porcentajes de producción de durazno en Bolivia.....	25
Grafico 4 Porcentajes de producción de durazno en Bolivia.....	26
Grafico 5 Departamentos productores de zanahoria.....	36
Grafico 6 Variedad de zanahorias	37
Grafico 7 Disminución de la humedad con respecto al tiempo	47
Grafico 8 Velocidad de Secado	47
Grafico 9 Edades de personas encuestas	53
Grafico 10 Genero de encuestados	54
Grafico 11 Encuestados que conocen los productos	55
Grafico 12 Encuestados que conocen los beneficios de los productos.....	56
Grafico 13 Conocimiento en la conservación de los productos	57
Grafico 14 Decisión de consumo del producto	58
Grafico 15 Forma de consumo del producto	59
Grafico 16 Decisión de consumo de producto.....	60
Grafico 17 Percepción del Producto.....	61
Grafico 18 Decisión de forma de consumo	62
Grafico 19 Equipo Utilizado para las pruebas	68
Grafico 20 Peso Total vs Tiempo	70
Grafico 21 Velocidad de secado Vs Humedad media	71
Grafico 22 Peso total Vs Tiempo	73
Grafico 23 Velocidad de secado Vs Humedad media	74
Grafico 24 Peso total vs Tiempo	76
Grafico 25 Velocidad de secado Vs Humedad media	77
Grafico 26 Peso total Vs Tiempo	79
Grafico 27 Velocidad de secado Vs Humedad media	80
Grafico 28 Peso Total vs Tiempo	82
Grafico 29 Velocidad de secado Vs Humedad media	83
Grafico 30 Peso Total vs Tiempo	85

Grafico 31 Velocidad de secado Vs Humedad media	86
Grafico 32 Peso total Vs Tiempo	89
Grafico 33 Velocidad de secado Vs Humedad media	90
Grafico 34 Peso Total Vs Tiempo	92
Grafico 35 Velocidad de secado Vs Humedad media	93
Grafico 36 Punto de equilibrio gestión 2019	164
Grafico 37 Punto de equilibrio gestión 2020	165
Grafico 38 Punto de equilibrio gestión 2021	166
Grafico 39 Punto de equilibrio gestión 2022	167
Grafico 40 Punto de equilibrio gestión 2023	168
Grafico 41 Punto de equilibrio gestión 2024	169
Grafico 42 Punto de equilibrio gestión 2025	170
Grafico 43 Punto de equilibrio gestión 2026	171

The logo of Universidad Mayor Pacensi Divandre AE is a circular emblem. The outer ring contains the text 'UNIVERSITAS MAJOR PACENSI DIVANDRE AE'. The inner circle features a landscape with a sun rising over mountains, a river, and a tree. Below the emblem is a green ribbon with a blue cross and a rainbow.

1. CAPITULO 1

EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de la zanahoria (*Daucus Carota L*), y del durazno (*Prunus persica*) en nuestro país ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en superficie como en producción ya que se trata de una de las hortalizas y fruta más conocidas en el país y porque no decirlo en el mundo. Considerando como un excelente alimento desde el punto de vista nutricional, gracias a su contenido de vitaminas y minerales, fácil de cultivar, accesible a la economía familiar.

La escasa información en cuanto a normas de calidad que permitan conocer las propiedades físico-químicas de la zanahoria y del durazno y al desconocimiento propio de la población ha hecho que estos productos no hayan tomado la importancia requerida en cuanto a su consumo, el crecimiento de la producción y el mejoramiento de sus técnicas de cultivo requerido y por ende su comercialización en el país se realiza por raciones, incluso puede ser industrializado.

El valor de esta hortaliza (zanahoria) y fruta (durazno) reside fundamentalmente en la importancia nutricional, medicinal y el alto contenido del beta – caroteno que es una fuente principal de pro-vitamina A, la cual es deficiente en el consumo humano, por lo cual su consumo debe aumentar en nuestra dieta diaria.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un estudio de pre factibilidad de una planta de deshidratación de fruta (durazno) y hortaliza (zanahoria), de acuerdo al cual se logre la satisfacción de las necesidades alimenticias de la población en la ciudad de La Paz Bolivia.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar las propiedades físico químico y nutritiva del durazno y la zanahoria.
- Estudiar las variedades de durazno y zanahoria producido a nivel departamental.
- Realizar una selección del tipo del durazno y zanahoria, que se usaran en el proceso de deshidratación.
- Estudiar los tipos de secado y seleccionar el mejor para el proceso.
- Realizar estudio de mercado, para conocer la oferta y demanda insatisfecha con respecto al durazno y zanahoria deshidratada.
- Elaborar un estudio técnico definiendo el tamaño y localización del proyecto.
- Desarrollar el proceso tecnológico de la deshidratación de la zanahoria y el durazno.
- Especificar el diseño, funcionamiento y capacidad de cada uno de los equipos que se utilizaran en el proceso de secado.
- Realizar un balance de masa y energía para el proceso.
- Establecer la evaluación económica financiera.

1.3. JUSTIFICACIÓN

1.3.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

La industria de alimentos crece diariamente y se encuentra implementando todo tipo de técnicas y métodos, como ser la comercialización de duraznos y zanahorias deshidratadas a nivel industrial. En Bolivia se pierde sistemáticamente recursos económicos en esta área, ya que no existe un aprovechamiento de esta materia prima, la cual solo es usada para consumo directo.

Por otro lado, también existe excedente de fruta y hortalizas, el cual se pierde por falta de un aprovechamiento racional.

Por todo lo señalado el presente trabajo de investigación busca demostrar la pre factibilidad y necesidad de incentivar la producción de alimentos deshidratados como ser el durazno y la zanahoria, en beneficio de la economía del país y de la misma manera la generación de empleos.

1.3.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La sociedad ha desarrollado un creciente interés por una alimentación sana para lograr una buena salud, sumada a la preocupación por la conservación del medio ambiente, razones por las que se impulsa la creciente demanda por productos ecológicos.

Como es sabido, el mundo experimenta una serie de cambios climáticos que conllevan a una variación en los niveles de producción de alimentos agrícolas lo que afecta la disponibilidad de los mismos. Debido a esto se han generado una serie de dificultades para consumir alimentos perecederos de buena calidad y que mantengan sus propiedades nutricionales y sensoriales originales. Es por eso que este proyecto presenta un estudio de pre factibilidad para determinar la viabilidad de la creación de una empresa de alimentos deshidratados y la generación de empleos, la cual brindará una alternativa en el mercado de la industria alimenticia, sobre todo para la satisfacción de las necesidades de la población en lo que hace una alimentación sana y de calidad.

1.3.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

La actividad de la deshidratación de alimentos representa la transformación de materias primas de consumo humano en productos con una vida útil más prolongada fundamentada en la comprensión de fenómenos químicos. Se busca sobre todo que no pierdan su valor nutritivo, reducción de costos de producción, de venta del producto y facilidad de transporte.

2. CAPITULO N 2
ASPECTOS GENERALES,
PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS
Y
NUTRITIVAS DEL DURAZNO Y
ZANAHORIA

2.1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO DEL PROYECTO

2.1.1. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

Comprende el estudio Técnico- Económico de las alternativas de inversión que dan soluciones a los problemas planteados con objetivos de la perfectibilidad que se cumplirán a través de la preparación y evaluación del proyecto el cual es el proceso que permite establecer los estudios de viabilidad técnica, económica, financiera, social, y legal para poner en marcha un proyecto ya sea manufacturera u otros.

El estudio de prefactibilidad debe tener como mínimo los siguientes aspectos:

- El diagnostico actual, que identifique el problema a solucionar con el proyecto. Para este efecto, debe incluir el análisis de la oferta y demanda del bien o servicio que el proyecto generará.
- El tamaño del proyecto que permita determinar su capacidad instalada.
- La localización del proyecto, que incluye el análisis del aprovisionamiento y consumo de los insumos, así como la distribución de los productos.
- El análisis técnico de la ingeniería del proyecto de las alternativas técnicas que permitan determinar los costos de inversión y los costos de operación del proyecto.
- La evaluación financiera privada del proyecto sin financiamiento que permite determinar su sostenibilidad operativa.
- El análisis de sensibilidad y/o riesgo, cuando corresponda, de las variables que inciden directamente en la rentabilidad de las alternativas consideradas más convenientes.
- Las conclusiones del estudio que permitan recomendar.

2.1.2. ESTUDIO DE MERCADO

El mercado es el “Área en la cual convergen las fuerzas de la demanda (consumidores) y la oferta (productores) para establecer un único precio”, el mercado lo conforma, grupos de individuos, entidades económicas, empresas, etc.

Cuyas solicitudes (consumo) ponen de manifiestos la situación de la oferta y la demanda que conducen a establecer un precio, están delimitados geográficamente, por lo tanto, el

estudio de mercado está dirigido a porciones de territorio: microrregiones, sub-regiones, regiones, territorio nacional e internacional. (RAMALLO A. 2005). Según Cano (1989) el Estudio de Mercado es decisivo para fijar la capacidad de producción de una futura planta, aunque esto depende del tipo de proyecto que se trate.

El presente proyecto ha determinado ingresar al mercado nacional. El objetivo dentro el mercado del territorio nacional, La Paz en primera instancia, después de cubrir este territorio se desea extender a otros por el alto y el resto del país índice de consumidores de alimentos naturales.

Los productos mínimamente procesados, también llamados de IV Gama, son aquellas frutas y vegetales crudos sin sus partes no comestibles, perfectamente lavados, pelados y en ciertos casos, trozados, rebanados o rayados, posteriormente embolsados en plástico y conservados a temperatura de refrigeración, garantizando una duración mínima de 7 días para su consumo inmediato (López y Moreno, 1994). Estos productos no contienen aditivos, sólo tratamientos suaves de desinfección, que conservan sus atributos sensoriales y nutricionales similares al original en fresco.

El consumo de productos hortofrutícolas frescos cortados es una tendencia que se encuentra en gran expansión. Son productos frescos que se procesan con el objetivo de proveer al consumidor de un alimento listo para consumir (ready-to-eat) y con características similares a los productos frescos (fresh-like). Los consumidores esperan que dichos productos estén libres de defectos, que tengan un grado de madurez óptimo y que posean una elevada calidad organoléptica y nutricional, junto a una garantizada seguridad higiénica (Watada y Qi, 1999).

El procesado mínimo comprende distintas operaciones unitarias que, de forma general, se pueden resumir en las siguientes: selección del cultivo a procesar, elección del grado de madurez óptimo, clasificación, acondicionamiento, lavado del producto entero, deshojado, pelado, deshuesado, cortado, lavado y desinfectado. Una vez que los productos se procesan, se empaquetan en bolsas selladas o en bandejas cubiertas con plásticos, con o sin atmósfera modificada para, posteriormente, ser almacenados y transportados bajo refrigeración (Wiley, 1994; Gorris y Peppelenbos, 1999).

Estos productos son, por lo general, más perecederos que los productos intactos de los

que proceden siendo, en general, su vida útil entre siete y diez días. Las modificaciones de calidad más importantes que sufren se deben a la presencia de superficies cortadas y tejidos vegetales dañados, a que dicho proceso no puede asegurar la esterilización o la estabilidad microbiológica del producto y a que, su metabolismo sigue estando activo (Orsat et al., 2001). Así, las reacciones de degradación que se producen afectan a cualidades organolépticas tales como el color, firmeza, aroma, sabor y valor nutricional.

Tanto en el análisis de la oferta como en el análisis de la demanda es importante realizar un estudio de la situación histórica, actual del mercado de alimentos deshidratados especialmente de frutas y hortalizas deshidratadas y las perspectivas a futuro.

El estudio de mercado de alimentos deshidratados (frutas y hortalizas) es fundamental para el plan maestro de la producción:

- Determinar la demanda global del mercado para el producto en estudio.
- Establecer la parte de esta demanda global que cubrirá el proyecto (participación en el mercado).

Informar acerca de los clientes, el producto, el precio, el tipo de distribución, las promociones, los competidores y los proveedores.

2.1.3. MUESTRA

La muestra en sentido genérico, es una parte del universo, que reúne todas las condiciones o características de la población, de manera que sea lo más pequeña posible, pero sin perder su precisión.

2.1.3.1. ¿COMO DETERMINAR EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA?

Determinar el tamaño de la muestra que se va a seleccionar es un paso importante en cualquier estudio de investigación de mercados, se debe justificar convenientemente de acuerdo al planteamiento del problema, la población, los objetivos y el propósito de la investigación.

2.1.3.2. ¿DE QUE DEPENDE EL TAMAÑO DE MUESTRA?

El tamaño muestra dependerá de decisiones estadísticas y no estadísticas, pueden incluir por ejemplo la disponibilidad de los recursos, el presupuesto o el equipo que estará en campo.

Antes de calcular el tamaño de la muestra necesitamos determinar varias cosas:

1. Tamaño de la población. Una población es un conjunto bien definido de objetos o individuos que tienen características similares. Hablamos de dos tipos: población objetiva, que suele tener diversas características y también es conocida como la población teórica y población accesible es la población sobre la que los investigadores aplicaran sus conclusiones.
2. Margen de error (intervalo de confianza). El margen de error es una estadística que expresa la cantidad de error de muestreo aleatorio en los resultados de una encuesta, es decir, es la medida estadística del número de veces de cada 100 que se espera que los resultados se encuentren dentro de un rango específico.
3. Nivel de confianza. Son intervalos aleatorios que se usan para acotar un valor con una determinada probabilidad alta. Por ejemplo, un intervalo de confianza de 95% significa que los resultados de una acción probablemente cubrirán las expectativas el 95% de las veces.
4. La desviación estándar. Es un índice numérico de la dispersión de un conjunto de datos (o población). Mientras mayor es la desviación estándar, mayor es la dispersión de la población.

2.1.3.3. CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA DESCONOCIENDO EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se desconoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

En donde

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

2.1.3.4. CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA CONOCIENDO EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

2.1.4. DEMANDA

Baca G. (2001:17) define la DEMANDA como la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

2.1.5. OFERTA

Parkin M. (2004:78) explica que la OFERTA es la relación entre la cantidad ofrecida de un bien y su precio, cuando todos los demás factores que influyen en los planes de venta permanecen constantes.

2.1.6. COMERCIALIZACIÓN

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o un servicio al consumidor con los beneficios del tiempo y lugar.

Canales de distribución y su naturaleza. Es la ruta que toma el producto para pasar del productor a los consumidores finales, aunque se detiene en varios puntos de esa trayectoria.

2.1.7. ASPECTOS IMPORTANTES EN EL ESTUDIO DE MERCADO

- Definición y análisis del producto
- Análisis de la demanda
- Análisis de la oferta
- Análisis de los precios
- La comercialización

2.1.8. INGENIERÍA DEL PROYECTO

Se entiende por ingeniería de proyecto, la etapa dentro de la formulación de un proyecto de inversión donde se definen todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

En el desarrollo de un proyecto de inversión a la ingeniería le corresponde definir:

- Todas las máquinas y equipos necesarios para el funcionamiento del establecimiento productivo.
- Lugar de implantación del proyecto.
- Las actividades necesarias para el suministro de los insumos y de los productos.
- Los requerimientos de recursos humanos.
- Las cantidades requeridas de insumos y productos.
- Diseñar el plan funcional y material de la planta productora
- Determinar las obras complementarias de servicios públicos.
- Determinar los dispositivos de protección ambiental.
- Determinar gastos de inversión y costos durante la operación.

Planear el desarrollo del proyecto durante la instalación y operación.

2.1.9. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El tamaño se define como la capacidad de producción al volumen o número que se pueden producir en un día, mes o año, los factores que determinan el tamaño del proyecto son: la demanda existente en el mercado, la tecnología a utilizarse, costos de producción para obtener el producto y el financiamiento para instalar la planta, entre otros se debe tomar en cuenta la existencia y disponibilidad que se tiene de la materia prima, la mano de obra, la comercialización y la localización (Ramallo, A.2005).

2.1.10. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO

El tamaño óptimo es aquel que hace mínimo el costo de capital por unidad producida durante toda la vida útil de la planta.

Para calcular el tamaño óptimo primero se calculó el tiempo óptimo con el siguiente modelo matemático. (Ramallo, A.2005).

Para calcular el tamaño óptimo primero se calcula el tiempo óptimo con el siguiente modelo matemático.

$$\frac{1}{R^n} = 1 - 2 \left[\left(\frac{1 - \infty}{\infty} \right) \left(\frac{1 - \infty}{\infty} \right) (N - n) \right]$$

Donde:

$$R = 1 + tc$$

Tc = Tasa de crecimiento de la demanda insatisfecha

N = Vida útil del proyecto

n = Tiempo óptimo de recuperación

α = Coeficiente del costo capital.

2.1.11. CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS

Para el producto obtenido se realizará un análisis físico-químico y organoléptico.

Se realizarán pruebas sobre las características de sabor, color, olor y textura. En función de los resultados sensoriales, todas aquellas muestras que cuenten con la aceptación del

panel sensorial, serán analizadas en las que se determinara la humedad final, análisis microbiológico y grados brix (por medio de un refractómetro) y pH.

2.1.12. ALIMENTOS Y NUTRIENTES

Los nutrientes son todas aquellas sustancias esenciales para mantener la salud que el organismo no es capaz de sintetizar, por lo que han de ser aportados por la dieta y cuya carencia da lugar a una patología concreta que solo se cura con la administración de dicho nutriente. Es decir, si no se ingiere en cantidad y, en muchos casos, en calidad suficiente, se van a producir trastornos en la salud que pueden dar lugar a enfermedades que se manifiesten claramente o que estén incubándose secretamente sin que lleguen a presentar las características de la enfermedad.

En definitiva, el hombre para mantener la salud necesita ingerir energía y aproximadamente unos 50 nutrientes, que se distribuyen de la siguiente manera

Hidratos de carbono: azúcares y almidones.

- Lípidos: 2 ó 3 ácidos grasos esenciales.
- Proteínas: 8 aminoácidos esenciales.
- 13 vitaminas.
- 20 minerales.

Estos nutrientes se encuentran heterogéneamente almacenados en los alimentos. Por tanto, la dieta, es decir, el conjunto de alimentos que conforman nuestros hábitos alimentarios, tiene importantes funciones suministradoras de estos componentes esenciales, sin cuya presencia el cuerpo no puede subsistir. Los tres primeros (hidratos de carbono, lípidos y proteínas) son los que se encuentran en mayor cantidad en el alimento, por lo que, en general, reciben el nombre de macronutrientes. Por el contrario, minerales y vitaminas constituye una parte muy pequeña, incluyéndose bajo el nombre de micronutrientes. Sin embargo, todos ellos son igualmente importantes para el mantenimiento de la salud.

2.1.13. ALIMENTOS FUNCIONALES O FITOQUÍMICOS

El concepto tradicional de que la dieta diaria debe proveer cantidades adecuadas de nutrientes esenciales, para el mantenimiento de una salud óptima, ha cambiado en los últimos años; los alimentos contienen también sustancias fisiológicamente activas que cumplen, al igual que los nutrientes esenciales, una función de beneficio y contribuyen a reducir la incidencia de ciertas enfermedades crónicas y, por tanto, son necesarias para una vida saludable (Caragay, 1992). Excepto los nutrientes reconocidos, la mayoría de las sustancias alimentarias permanecen sin ser completamente caracterizada por sus funciones fisiológicas.

El interés de los consumidores por obtener dietas óptimas para mantener una buena salud, por extender los años de vida, la desconfianza hacia los alimentos “procesados” y el aumento en el mercado de los alimentos “naturales” ha creado el estado de “revolución” tecno científica de los “alimentos funcionales” o “alimentos diseñados” en la que cada vez más participan. La base de estos componentes es, eminentemente, de origen vegetal o fitoquímicos, aunque como excepción también están incluidos los suplementos periódicos y probióticos.

La comprensión científica de cómo estos componentes no nutrientes o fitoquímicos actúan en el organismo apenas está en sus inicios; no solo se está identificando y encontrando que aparentemente existe cientos de ellos, sino también se está logrando establecer la forma de acción de algunos. Aunque los fitoquímicos no contribuyen con energía o material estructural al organismo, pueden cumplir importantes funciones.

Los suplementos (píldoras, barras nutritivas y dietas líquidas) pueden ser fuentes concentradas de vitaminas, energía y fitonutrientes, pero fallan en proveer la gama completa de ingredientes naturales que un alimento provee. La absorción, distribución y metabolismo de un nutriente individual o de un fitonutriente pueden ser afectadas por estas deficiencias. Por ejemplo, las formas puras o concentradas de vitaminas en píldoras o en capsulas pueden ser no absorbidas apropiadamente y pueden interferir con la absorción de otros nutrientes. Igualmente, los extractos de algunas sustancias fotoquímicas no son tan efectivas como cuando aquella sustancia se encuentra en su forma natural como parte de un alimento.

Esto sugiere que algunos fitoquímicos podrían ser no metabolizados en su forma pura y que algunos necesitan la presencia de otros compuestos y componentes alimenticios para funcionar apropiadamente. Se puede concluir que no necesariamente un compuesto fotoquímico individual, sino la combinación de compuestos fitoquímicos entre sí o con otras sustancias en los alimentos es lo que favorece su absorción, transporte a los tejidos, metabolismo y su función protectora en contra de enfermedades. Este concepto merece y es objeto, de investigación científica a fin de establecer el mecanismo de funcionamiento biológico de los fitonutrientes y de sus valores en la lucha por una mejor salud y calidad de vida (Dwyer,1996).

Existen más de 2000 fitoquímicos en las plantas, que se agrupan en clases de acuerdo a su función y sus características estructurales, de los cuales se considera que los TERPENOS, los FENOLES y los TIOLES, son los más estudiados.

CLASIFICACIÓN	SUSTANCIA ACTIVA	FUNCIÓN	FUENTE ALIMENTARIA
TERPENOS	Carotenoides	Los alfa y beta carotenos son importantes para el sistema inmunológico, son necesarios para el desarrollo y mantenimiento del tejido epitelial y de las membranas, así como el revestimiento de los pulmones, los bronquios y otros.	Zanahoria, espinacas, acelga, perejil, pimentón rojo, apio, frutas cítricas, durazno, mango, melocotón, melón
TERPENOS	Monoterpenos	Antioxidante de acción anti cáncer. Inhiben la producción de colesterol y ayudan en la protección de la actividad de ciertas enzimas.	Perejil, zanahoria, brécol, col, tomates, berenjenas, pimientos, frutas cítricas, granos integrales, cerezas, pepinos.
FENOLES	Isoflavinas	Algunos autores consideran que la acción de las isoflavinas disminuyen el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares al prevenir	Zanahoria, brócoli, coliflor, pepino, tomate pimiento, berenjena, productos de soya, perejil tofu, cebolla, maní, frutas

		la formación de ateromas, lo cual se logra al disminuir los niveles de colesterol total y colesterol malo (LDL)	cítricas, manzana y té verde.
FENOLES	Lignanos	Pueden ayudar en la prevención de cáncer de mama, endometrico y próstata.	Auyama, ajonjolí, centeno, soya , frijoles, granos de trigo, avena, ajo, espárragos, brócoli y zanahorias
FENOLES	Flavonoides	Se cree que juega un papel muy importante en la defensa contra el cáncer.	Apio, cebolla, coliflor, brócoli, perejil, soya, tomate, berenjena, tomillo, soya, tofu, toronja, naranja, cereza, manzana, zanahoria y durazno
FENOLES	Catequinas	Poseen propiedades antiartríticas, antiinflamatorias, antiulcericas, antiagregantes o hepatoprotectoras	Cereza, te verde y durazno
FENOLES	Ácidos fenólicos	Podrían ayudar al organismo a resistir procesos carcinógenos por inhibición de la formación de nitrosaninas y por efecto en la actividad de ciertas enzimas.	Zanahoria, brécol, col, tomate, berenjena, pimientos, frutas cítricas, granos integrales, cerezas.
FENOLES	Cumarias	Parecen tener actividad anti cancerígena. Previenen la coagulación de la sangre.	Zanahorias, durazno, frutas cítricas y perejil
FENOLES	Ftalidos	Beneficios que desintoxifican procesos carcinogénicos. Estimulan la producción de enzimas.	Perejil y zanahoria.
FENOLES	Poliacetilenos	Protegen contra ciertos carcinógenos. Ayudan a regular la producción de prostaglandinas.	Perejil, zanahorias, apio.

Tabla 1 Clasificación de sustancias fitoquímicos
Fuente: INN. Dirección de Investigación Nutricionales 2008.

Los fitoquímicos que son responsables de dar color a las frutas y vegetales son:

Color	Fitoquímico	Frutas y Vegetales
Rojo	Licopeno	Jitomate y sus productos como jugo y salsa para pastas.
Rojo-morado	Antocianidinas y polifenoles	Uvas, moras, vino tinto, mora azul, frambuesa.
Naranja	α y β -carotenos	Zanahorias, mangos, calabaza
Amarillo y naranja	Criptoxantina y flavonoides	Melón, durazno, mandarinas, papaya, naranjas.
Verde-amarillo	Luteína y zeaxantina	Espinacas, aguacate, melón de agua.
Verde	Índoles	Brócoli
Verde blanco	Sulfuros de alilo	Ajo, cebolla

Tabla 2 Clasificación de color de fruta o verdura según la sustancia fotoquímica
Fuente: Fitoquímicos y suplemento naturales de la Univ. Puerto Rico

2.2. DEFINICIÓN Y PROPIEDADES DEL DURAZNO

2.2.1. EL DURAZNO (PRUNUS PERSICA BATSCH)

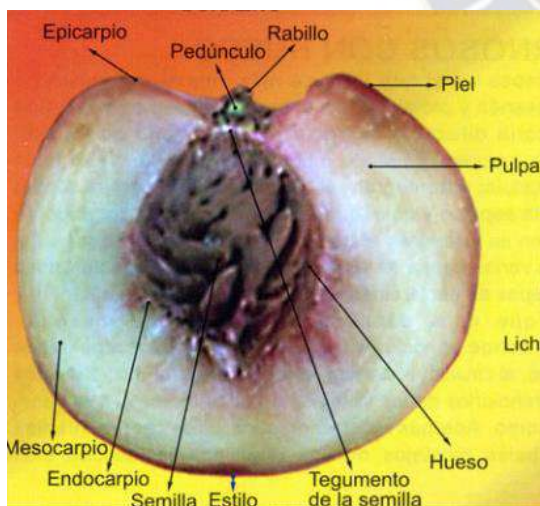


Grafico 1 Partes del durazno

El durazno pertenece a la familia botánica de las Rosáceas, género *Prunus*. Es una planta perenne caducifolia, de ciclo anual, que tiene una vida productiva relativamente corta de 15 a 20 años. Requiere un adecuado riego, especialmente en primavera y verano, con suelos profundos y bien drenados, podas anuales, raleo de fruta y controles fitosanitarios.

2.2.2. TAXONOMÍA DEL DURAZNO

NOMBRE COMÚN	DURAZNO O MELOCOTÓN
NOMBRE CIENTÍFICO	PRUNUS PERSICA (L.) BATSCH.
FAMILIA	ROSACEAE
SUB FAMILIA	PRUNOIDEAS
GENERO	PRUNUS
REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	MAGNOLIOPSIDA
CLASE	MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE	COTILODINAE
ORDEN	ROSALES
ESPECIE	PRUNUS PERSICA
TIPO	FRUTO

Tabla 3 Taxonomía del durazno
Fuente: Dieta y nutrición.net

El cultivo de durazno, es una actividad agrícola de alto rendimiento por unidad de superficie, que puede cambiar las condiciones y características de orden técnico, económico y social que se presentan en el momento actual en los valles de Bolivia, especialmente en lo referente a la economía de dichos valles, que puede transformarlos de una agricultura tradicional de bajos rendimientos a centros productores de una agricultura intensiva, con alternativas de un mejor manejo de suelos y alto empleo de mano de obra, aspectos que constituyen las mejores posibilidades de solución a los problemas que se presentan por el minifundio en las zonas de valle.

Produciendo durazno, se puede obtener ingresos superiores a 9.000 \$us/ha/año, que con ventaja supera al que se pueda obtener con cultivos tradicionales como papa y maíz, más aún si el precio, del durazno, se mantiene con menor fluctuación que el de los cultivos tradicionales¹.

1. Elaborado por Ing. Freddy Caballero Ledesma – Análisis profesional de la Unidad Política Agrícola del MAGDER, ano 2002 (libro técnicas del durazno)

2.2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DEL DURAZNO

2.2.3.1. PROPIEDADES FÍSICAS

DURAZNO	CARACTERÍSTICAS
SABOR	Gratacós (s.f.), dice que está dado por un conjunto de sustancias volátiles, pero el aroma típico está asociado con las lactosas. Los compuestos aromáticos se desarrollan al mismo tiempo que el durazno crece. Los duraznos de pulpa blanca contienen productos específicos que, junto a la menor acidez, confieren el aroma y sabor.
FORMA	Presentan forma redonda y punta algo convexa. Su tamaño en casi todas las variedades es pequeño y mediano
COLOR	<p>El color amarillo de la pulpa, se debe a los carotinoides que contiene. Los pigmentos que dan color el rojo de la piel y de la pulpa alrededor de carozo son antocianinas y los responsables de la astringencia son los taninos y las leuco antocianinas. La luz es necesaria para el desarrollo del color rojo, a tal punto que se recurre a un deshoje algunos días antes de cosecha para promoverlo. La luz es necesaria para el desarrollo del color rojo.</p> <p>Los duraznos de partir tienen más fenoles y menos ácidos y son más susceptibles a pardeamientos después de golpes o de roce.</p>
TAMAÑO Y PESO	Su tamaño en casi todas las variedades es pequeño y mediano

Tabla 4 Propiedades físicas del durazno

Fuente: Elaboración propia

2.2.3.2. PROPIEDADES QUÍMICAS

Con relación a las características químicas se encontró un alto contenido de sólidos solubles y acidez, indicativo de un fruto ácido- dulce, lo cual representa su principal característica por la amplia aceptación del fruto para el mercado de consumo fresco. El

índice de madurez de 41,36 es considerado como adecuado para definir el momento de la cosecha, por coincidir con el aroma, sabor y color típico del cultivar.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	MEDIO	RANGO
Sólidos solubles (°Brix)	18,2	15,0 – 23,2
Acidez (% ácido cítrico)	0,44	0,40 – 0,46
Índice de madurez	41,36	37,50 – 50,43
pH	4.0	3,8 – 4,2

Tabla 5 Características químicas del durazno
Fuente: Unidad de Estadística Rurales y Agropecuaria – MAGDER 2001

Composición nutricional del durazno

COMPOSICIÓN DEL DURAZNO	CANTIDADES
Agua (%)	85,30
Energía (Kcal)	52
Proteínas (g)	0,80
Grasa total (g)	0,20
Carbohidratos (g)	13,30
Fibra diet. total(g)	1,50
Cenizas (g)	0,40
Calcio (mg)	12
Fosforo (mg)	26
Hierro (mg)	1,10
Tiamina (mg)	0,03
Riboflavina (mg)	0,06
Niacina (mg)	0,40
Vitamina C (mg)	28
Vitamina A. Equiv. Retinol (mcg)	16
Ac. Grasos mono-insaturados (g)	0,07
Ac. Grasos poli-insaturados (g)	0,09
Ac. Grasos saturados (g)	0,02
Colesterol (mg)	0
Potasio (mg)	190

Sodio (mg)	0
Zinc (mg)	0,17
Magnesio (mg)	0
Vit. B6 (mg)	0,03
Vit. B12(mc g)	0,00
Ac. Fólico (mcg)	0
Folato Equiv. FD (mcg)	4
Fracción comestible (%)	0,92

Tabla 6 Composición nutricional del durazno

**Fuente: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)
Organización panamericana de la salud**

2.2.4. IMPORTANCIA POTENCIAL Y COMERCIALIZACIÓN

García (1993) citado por Cosme (2002). Demuestra, que el duraznero desempeña un papel entre los cultivos frutícolas perennes actuales de los valles del país y su importancia radica en la aceptación de su fruto en la canasta familiar, debido a sus características alimenticias, su palatabilidad, buen sabor, aroma y los beneficios económicos que este le reporta al agricultor en comparación a los cultivos tradicionales de nuestros valles.

Uno de los aspectos que hace importante al cultivo de duraznero, es que se trata de un cultivo de alta rentabilidad por unidad de superficie, que está cambiando las condiciones y características de orden técnico, económico y social especialmente en lo referente a la economía de dichos valles, transformándolos de una agricultura tradicional de bajos ingresos a centros productores de una agricultura intensiva con alternativas de un mejor manejo de suelos y alto empleo de mano de obra, por tanto, el cultivo del duraznero es una alternativa de solución al nivel de pobreza en la que viven las familias de los productores de los valles de Bolivia.

Por otro lado, de acuerdo al consumo en las principales ciudades del país, se puede encontrar en mercados de distribución, duraznos frescos de Comarapa (Santa Cruz), San Benito, Cliza, Arbieto (Cochabamba), Camargo y otras regiones (Chuquisaca); valle central de Tarija; Sapahaqui y Luribay (La Paz), lo cual permite asumir que la producción comercial se encuentra, en estas zonas, desplazando al resto de la producción debido a que la cantidad, calidad, formas de comercialización, intermediación y distancias a los

mercados, no permite competir con el resto de la producción nacional, razón por la cual se transforma en durazno deshidratado (Pelón o Mocoquinchi), como una forma de conservación empleada principalmente por un grupo de productores de los valles del sur.

Respecto a la transformación artesanal de la fruta por parte de los productores como tal, se percibe algún tono de relevancia no muy importante, principalmente en mermeladas, jugos, jaleas en los valles del sur y mesotermicos, más para la comercialización en ferias locales y regionales. Sin embargo, esta misma importancia, no se observa en valles cerrados y del norte ya que la preferencia por vender en fresco es mayor; sin duda por la cercanía a mercados y la competencia de productos importados o de contrabando que se ofertan a precios por debajo del nacional. No obstante, la iniciativa asociada en diferentes sectores, hacen que esta actividad vaya tomando relativo interés con tropiezos referentes a calidad y falta de mercados.

2.2.5. ZONAS DE PRODUCCIÓN DE DURAZNO

En la imagen podemos observar los departamentos productores de durazno en sus diferentes comunidades.

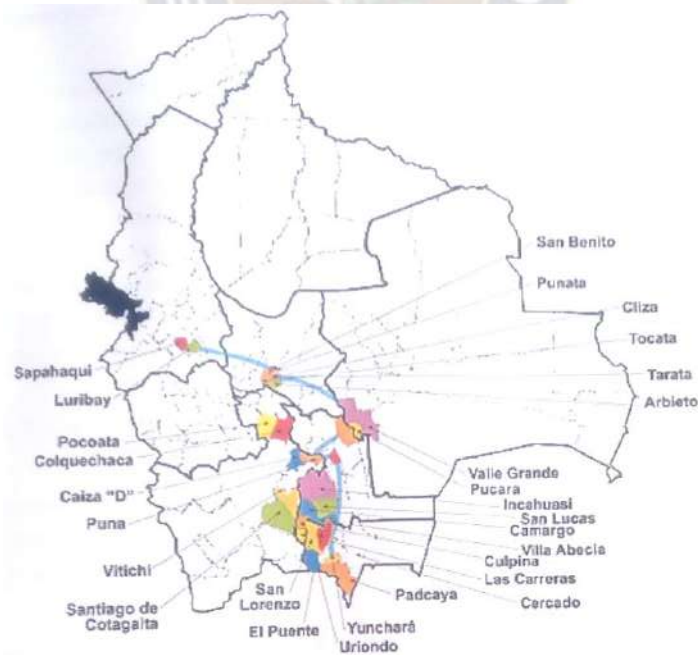


Grafico 2 Departamentos productores de durazno

**Fuente: Ministerio de Asuntos Campesinos, Indígenas y Agropecuarios (MACIA)
Viceministerio de Desarrollo Rural y Riego, Viceministerio de Asuntos Agropecuarios
y Pesca, PADER-CONSUDE, 2003**

2.2.6. ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL DURAZNO

El aprovisionamiento de durazno fresco, no solamente es de origen local y nacional, también es de países vecinos como Argentina, Chile y Perú; en casos extremos hasta de Brasil y China.

Las variedades de durazno externo, tiene origen diverso; el 60% es argentino, 39% chileno. El resto entre 0,9 a 1% provienen del Perú, Brasil y China.

Según preferencia para venta, el Cristalino (Argentina) es importante en 70%, Blancas de partir (Argentina) 10%; y 20 % coloradas de Chile y nectarinas.

La mayoría de los comercializadores (100%), no conoce las características varietales en oferta, sin embargo, identifican a la variedad por el color de piel, pulpa y adherencia al carozo, clasificándola en tres: blanquilla, de partir y rojo.

Oferta de durazno local – nacional y extranjero en mercados de La Paz:

Origen	Total, Oferta (tn.) (2010 - 2016)	% de oferta	Demanda actual La Paz – El Alto y otras ciudades intermedias (tn.)2016	Balance
Sapahaqui (LP)	2.718,8	31,9%	-	-4.872,4
Luribay y otros (LP)	4.079,9	47,8%	-	-
Santa Cruz (comarapa, San Isidro)	2,9	0,03%	7.591,2	-
Sub total Local LP, Nacional	6.801,6	79,8%	7.591,2	-789,6
Argentina (Mendoza)	980	11,5%	-	-
Chile	742,2	8,7%	-	-
Perú	3,1	0,04%	-	-
Sub total Extranjero	1.725,3	20,2%	7.591,2	-5.865,9
Total oferta (tn)	8.526,9	100,0%	7.591,2	935,7

Tabla 7 Oferta de durazno local-nacional y extranjeros en mercados de La Paz
Fuente: INE de importación 2010/2016, ajustado en base a entrevistas informales

2.2.7. SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE DURAZNO EN BOLIVIA

Mediante la investigación realizada se puede ver que los departamentos (Chuquisaca, la paz, potosí, Tarija, santa cruz) son los que cultivan durazno en mayor cantidad.

En el año (2009-2010) la superficie cultivada en Bolivia fue 7,434 (Has) con un rendimiento de 5,959 (kg/Ha) y una producción de 44,298 (Tm).

En el año (2010-2011) la superficie cultivada en Bolivia fue 7,817 (Has) con un rendimiento de 6,139 (kg/ Ha) y una producción de 47,991 (Tm).

En los últimos años (2015-2016) la superficie cultivada en Bolivia fue 8,568 (Has) con un rendimiento de 6,470(kg/Ha) y una producción de 55,434 (Tm).

El departamento que tiene mayor producción es el departamento de Chuquisaca con una producción total en los últimos años es de 12,714(Tm) y la superficie cultiva es de 2,385(Has) con un rendimiento de 5,331 (kg/Has).

La paz tiene una producción de durazno de un 11,242 (Tm) con una superficie de cultivo de 1,556 (Has) y un rendimiento de 7,225 (kg/Has).

Bolivia: superficie cultivada de durazno por año (hectáreas)

DEPARTAMENTOS	2009 – 2010	2010 - 2011	2011- 2012	2012- 2013	2013- 2014	2014- 2015	2015-2016
CHUQUISACA	1,992	2,199	2,216	2,256	2,307	2,357	2,385
LA PAZ	1,322	1,343	1,373	1,446	1,492	1,538	1,556
COCHABAMBA	688	727	723	744	747	749	758
ORURO	0	0	0	0	0	0	0
POTOSI	1,01	1,189	1,219	1,241	1,255	1,269	1,284
TARIJA	1,036	1,018	1,058	1,044	1,077	1,109	1,122
SANTA CRUZ	1,386	1,341	1,4	1,375	1,411	1,446	1,463
BENI	0	0	0	0	0	0	0
PANDO	0	0	0	0	0	0	0
BOLIVIA	7,434	7,817	7,989	8,106	8,289	8,468	8,568

Tabla 8 Superficie cultivada de durazno por año

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

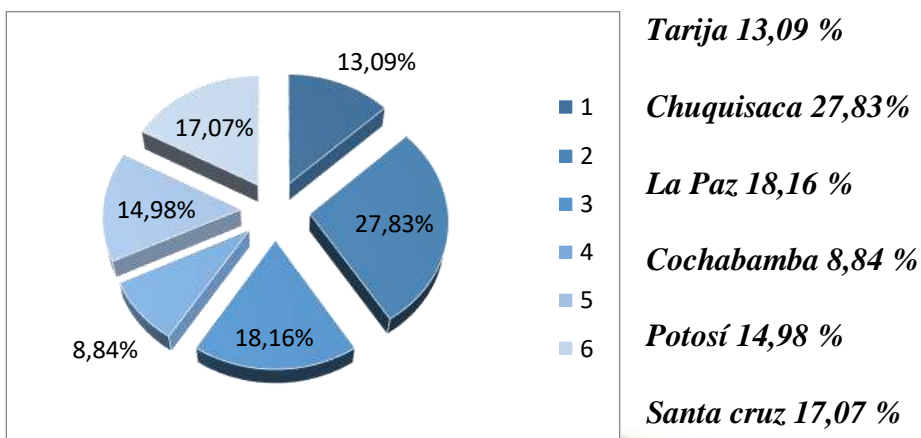


Grafico 3 Porcentajes de producción de durazno en Bolivia

Bolivia: rendimiento agrícola según cultivo (kg/hectáreas)

DEPARTAMENTOS	2009 – 2010	2010 - 2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016
CHUQUISACA	4,688	4,99	5,068	4,928	5,041	5,271	5,331
LA PAZ	6,577	6,58	6,686	6,87	7,028	7,146	7,225
COCHABAMBA	7,097	7,245	7,362	7,163	7,331	7,214	7,078
ORURO	0	0	0	0	0	0	0
POTOSI	5,2	5,6	5,742	5,877	5,974	6,082	6,149
TARIJA	6,441	6,507	6,539	6,376	6,522	6,626	6,701
SANTA CRUZ	6,823	7,182	7,042	7,412	7,245	7,23	7,313
BENI				0	0	0	0
PANDO	0	0	0	0	0	0	0
BOLIVIA	5,959	6,139	6,197	6,233	6,314	6,417	6,470

Tabla 9 Rendimiento agrícola según cultivo (Kg/Hectárea)
Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Producción agrícola, según cultivo (en toneladas métricas)

DESCRIPCIÓN	2009 – 2010	2010 – 2011	2011 – 2012	2012 - 2013	2013 - 2014	2014 – 2015	2015 - 2016
LA PAZ	8,695	8,837	9,18	9,934	10,486	10,989	11,242
CHUQUISACA	9,338	10,973	11,231	11,119	11,63	12,426	12,714
TARIJA	6,675	6,626	6,919	6,655	7,024	7,346	7,519
POTOSÍ	5,252	6,658	7	7,292	7,497	7,717	7,895
COCHABAMBA	4,883	5,267	5,323	5,329	5,476	5,403	5,365
SANTA CRUZ	9,455	9,63	9,858	10,194	10,221	10,457	10,699
PANDO	0	0	0	0	0	0	0
BENI	0	0	0	0	0	0	0
ORURO	0	0	0	0	0	0	0
BOLIVIA	44,298	47,991	49,511	50,523	52,334	54,338	55,434

Tabla 10 Producción de durazno a nivel nacional

Fuente: Encuesta de productores 2010 – 2013

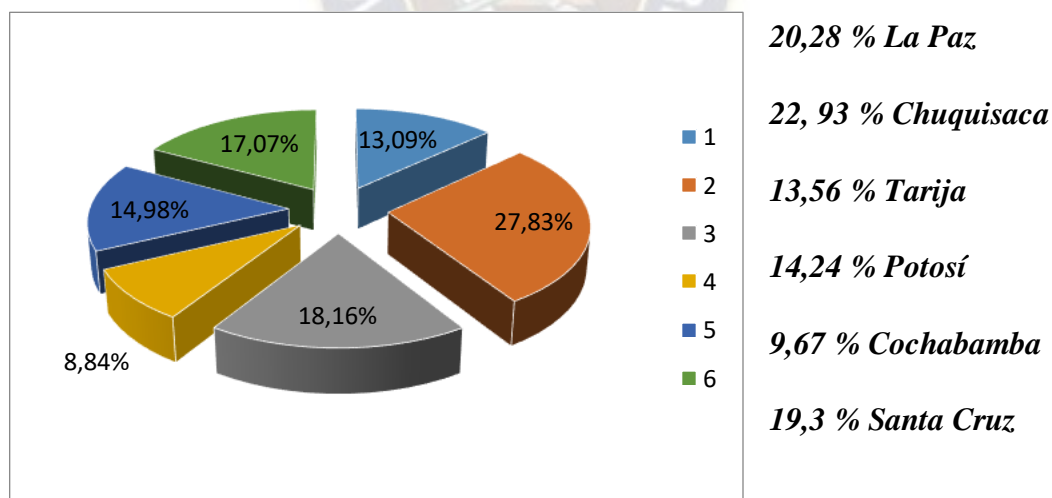


Gráfico 4 Porcentajes de producción de durazno en Bolivia

En el gráfico se evidencia que el duraznero se cultiva en regiones climáticas diversas, concentrando su mayor producción en un 22,93% del total en Chuquisaca, seguida del La Paz presentando una producción de 20,28%. Son los dos departamentos que

presentan mayor producción de durazno seguida por Santa Cruz, Potosí, Tarija, Cochabamba.

2.2.8. CLASIFICACIÓN SEGÚN VARIEDADES DE DURAZNO

Esta clasificación está dividida en los siguientes grupos:

- Las variedades del grupo europeo (south european group)
- Las variedades del grupo china septentrional (north china group)
- Las variedades del grupo de china central (middle china group).

Como norma general, las variedades del durazno de filiación europea requieren un ambiente seco y alta temperatura durante el verano; mientras que en la época del letargo prefieren temperaturas de 2°C – 10°C, bajo cero. Esto significa que el duraznero, sin un buen tiempo de letargo, no adquirirá la suficiente fuerza para la germinación y fructificación.

Las variedades de durazno que poseemos en Bolivia, ya están aclimatadas y mejoradas por obra de la misma naturaleza a lo largo de los años. Generalmente, las zonas productivas del durazno en Bolivia son tropicales, pero como están situadas a bastante altura (1500m – 2800m) durante el invierno se llega a una temperatura relativamente baja, aunque rara vez por debajo de los 0°C.

Para clasificar el durazno boliviano, es necesario dividirlo según el color de las flores y según la calidad de los frutos (mesocarpio y endocarpio).

Según sea el color de la flor, podemos agrupar dos tipos: color rosado, con algo pigmentación rojiza, y color blanco.

La clasificación según el fruto (constitución del mesocarpio) es: de fruto jugoso (MELTING) y de fruto no jugoso (NON MELTING).

La clasificación por el endocarpio es: el glutinoso (CLINGSTONE) y de partir (FREESTONE).

2.2.8.1. GRUPO DE VARIEDADES CON FLORES COLOR ROSADO

2.2.8.1.1. GRUPO DE VARIEDADES DE FILIACIÓN ULINCANTE

Este grupo de variedades pertenece a la familia europea en su estado original.

Características del árbol: Tiene gran desarrollo y su copa es elevada, aunque algunas veces está abierta hacia abajo en la rama frutal media y larga, tiene buena formación de brote duplicado. En cuanto a la floración existen variedades que la tienen del tipo universal, otras el androceo (muy pequeños los pétalos y sobresalientes los estambres).

En la variedad de floración universal están la mayoría y mejores variedades. Todas ellas tienen abundante polen, pétalo de color rosado fuerte, aunque a veces rosado claro. El fruto de estas variedades tiene una pigmentación rojiza al acercarse al hueso (endocarpio) y abundante acidez. En Bolivia estas variedades se denominan originales o criollas.

El fruto: Es de tamaño mediano (120g – 150g), pero hay muchas variedades, desde unos bastante pequeños hasta otros que sobrepasan los 150g. Su forma es redonda o cónica. La punta generalmente convexa, aunque también las encontramos planas. Su color, el del mesocarpio, es crema claro y anaranjado; su constitución fina, pero con elasticidad; no es jugoso, si aromático y tiene mucha glucosidad a la vez acidez.

El color del pericarpio es claro con mucha pigmentación rojiza, aunque varía mucho según las variedades. El endocarpio es glutinoso.

2.2.8.1.2. GRUPO DE VARIEDADES DE FILIACIÓN MOCITO

Las variedades de este grupo solo las podemos encontrar en los alrededores de Cochabamba y en la provincia Punata.

Características del árbol: Los árboles, en la mayoría de las variedades, son de gran desarrollo. En aquellas variedades cuyo fruto es amarillo, el árbol es grande y la forma de su copa abierta. Su brote, tiene muy buena formación; igualmente de brote duplicado.

La mayoría de estas variedades tiene floración universal y muy poca floración androceo. Su flor es grande con abundante polen; mayormente rosadas oscuras y algunas más claras.

El fruto: El tamaño de los frutos oscila bastante; los más grandes alcanzan los 200g; y los más pequeños alrededor de 50g. (A estas variedades se les denomina uvilla = fruto de la uva).

La forma del fruto es redonda; solo algunas variedades tienen forma cónica; algunas terminan en punta, otras son planas.

El fruto es de color crema y amarillo claro. La característica sobresaliente del mesocarpio es su constitución fina y jugosa. Pero no es tan jugoso como los del grupo filiación china. La mayoría de las variedades de esta filiación tiene como principal defecto la harinosidad de sus frutos antes de tiempo, especialmente alrededor del endocarpio.

Existen muy pocas variedades que tengan pigmentación rojiza alrededor del endocarpio; hay algunas que acentúan el color del mesocarpio al acercarse al endocarpio, a estas variedades se les denomina RANRACO (doble cara). Se caracterizan por su aromaticidad y abundancia de jugo. La mayoría tiene un solo brote floral.

El color de la flor es más oscuro que en las otras variedades. En las plantas tiernas, la fructificación es muy mala; a lo largo de los años se va mejorando, aunque siempre tiene abundante caída prematura de frutos.

Los árboles de las variedades de esta filiación suelen tener crecimiento vertical, distinguiéndose así de las otras variedades. En el grupo de variedades de filiación MOCITO, el endocarpio es de partir (fácil separación del endocarpio y mesocarpio), o semipartir.

2.8.2.1.3. GRUPO DE VARIEDADES DE FILIACIÓN SECA

Este grupo de variedades se puede decir que es uno de los pertenecientes a la filiación ULINCANTE. Su diferencia funcional consiste en que el endocarpio no es glutinoso. Su diferencia con las variedades del MOCITO es que el fruto no se pone harinoso alrededor del endocarpio.

Características del árbol: No es de gran desarrollo, su copa tiene forma achatada y abierta. Estas variedades tienen buena formación de brote doble ordinariamente. La floración en general es el androceo, aunque también se da la universal. El color de la flor es rosado oscuro.

El fruto: Tiene forma redonda y punta convexa. El tamaño es relativamente pequeño; la mayoría oscila entre 80g – 100g. la zona del pericarpio que esta bañado por el sol, se pigmenta de color rojo oscuro, pero sin llegar hasta el mesocarpio.

El color de este último es crema en algunas variedades; pero en la mayoría es amarillo claro. El fruto es de constitución fina, tiene poca fibra y no es jugosa. El endocarpio es de partir y existe algunas variedades que tiene una pigmentación rojiza a su alrededor. La mayoría de las variedades son de maduración media.

2.2.8.2. GRUPO DE VARIEDADES CON FLORES BLANCAS

2.2.8.2.1. GRUPO DE VARIEDADES ALMENDRA ULINCANTE

Características del árbol: la mayoría de las plantas tiene gran crecimiento, forma abierta y muy buena formación del brote floral. En las ramas pequeñas y medianas se observa predominante el mono-brote floral. Las ramas frutales son bastante delgadas de longitud mediana.

El tipo de floración es universal y de tamaño mediano, con abundante polen. La floración se adelanta casi un mes a las demás variedades, pero no con la uniformidad típica de otras variedades.

El fruto: Tiene forma ovalada con punta convexa; no se observa ninguna variedad que tenga punta plana. Casi todas las variedades de este grupo tienen frutos más grandes que otros. Su color es verde claro, que no se pigmenta por la acción del sol. El color del mesocarpio es blanco, su constitución fina, pero no es jugosa. El mesocarpio tiene bastante elasticidad; esto le hace apto para ser transportada extensas distancias y le da una larga duración. Los frutos de esta variedad son glucosas aromáticas y poco acidas. La constitución del endocarpio es glutinosa.

2.2.8.2.2. GRUPO DE VARIEDADES DE FILIACIÓN ALMENDRA MOCITO

Características del árbol: En su mayoría tiene muy buen crecimiento, pero hay unas variedades que crecen muy poco. Su forma es semi abierta y abierta.

Tiene muy poca formación de brotes florales y en su mayoría son de formación doble. Excepto algunas de floración universal, la generalidad de las variedades tiene floración androceo.

El fruto: De forma redonda y punta algo convexa. Su tamaño en casi todas las variedades es pequeño y mediano. El color del pericarpio es verde claro y su constitución fina; es jugoso y harinoso, no posee fibra y es glucosa con poca acidez, muy aromático y de buen sabor.

El endocarpio en general es de partir. La mayoría son de maduración precoz, algunas de maduración media.

2.3. DEFINICIÓN Y PROPIEDADES DE LA ZANAHORIA

2.3.1. LA ZANAHORIA



Daucus carota subespecie *sativus*, llamada popularmente zanahoria, es una hortaliza que pertenece a la familia de las umbelíferas, también denominadas apiáceas, y considerada la especie más importante y de mayor consumo dentro de esta familia.

2.3.2. TAXONOMÍA DE LA ZANAHORIA

NOMBRE COMÚN	ZANAHORIA
NOMBRE CIENTÍFICO	DAUCUS CAROTA L.
FAMILIA	UMBELLIFERAE
GENERO	DAUCUS
ESPECIE	D. CAROTA L.
DIVISIÓN	MACROPHYLLOPHYTA
SUBDIVISIÓN	MAGNOLIOPHYTINA
TIPO	RAÍZ

Tabla 11 Taxonomía de la zanahoria
Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE

2.3.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DE LA ZANAHORIA

2.3.3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

ZANAHORIA	ESPECIFICACIONES
SABOR	Cuando son tiernas y frescas tienen un sabor delicado con un gusto ligeramente dulce. (Jaramillo y col., 1980).
FORMA	La forma típica de la zanahoria se produce de 18°C a 13 °C la raíz es más larga y delgada; a 24°C es más corta y gruesa (Macas.2007).
TAMAÑO Y PESO	Las condiciones de crecimiento y nutrición son desfavorables, reducen también el desarrollo de las hojas y como consecuencia el tamaño de las raíces; sin embargo, la aplicación de nutrientes como P, K, Mg Y Cu aumenta la producción de raíces, sin modificar el tamaño del follaje. (Macas M. 2007).

COLOR	<p>El color normal de la zanahoria, es rojo anaranjado, uniforme y profundo. Durante su desarrollo, la raíz cambia de blanco-amarillo, cuando están muy tiernas a amarillo oscuro, anaranjado o amarillo rojizo cuando se desarrolla debido a acumulaciones diferenciales de caroteno, las cuales alteran la intensidad del color. (Macas M. 2007).</p>
--------------	---

Tabla 12 Características físicas de la zanahoria
Fuente: Elaboración Propia

2.3.3.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Casseres (1984) menciona que la zanahoria tiene un alto contenido de carotenos alfa y beta, los cuales son precursores de la vitamina A. Huerres (1991). Al igual que Cáceres, afirma que la zanahoria es rica en vitaminas y minerales indicando que la cantidad de la vitamina A es suficiente para la alimentación de los niños en los primeros años de vida, además que presenta altos contenidos de calcio, hierro y fosforo. Por otro lado, Velades (1993) indica que esta hortaliza es rica en caroteno, y menciona también que presenta cantidades considerables en tiamina y riboflavina.

Las cualidades nutritivas de las zanahorias son importantes, especialmente por su elevado contenido de beta- caroteno (precursor de la vitamina A). En general se caracteriza por un elevado contenido en lípidos y proteínas.

CONTENIDO	TOTAL
SOLIDOS SOLUBLES (°Brix)	8.0 – 9.0
pH	4,9 -5,2
ACIDO ASCÓRBICO (%)	1,0 – 6,4

Tabla 13 Composición química de la zanahoria
Fuente: Dieta y nutrición.net

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA ZANAHORIA

COMPOSICIÓN DE LA ZANAHORIA	CANTIDADES
Agua (%)	88,29
Energía (Kcal)	41
Proteínas (g)	0,93
Grasa total (g)	0,24
Carbohidratos (g)	9,58
Fibra diet. total(g)	2,80
Cenizas (g)	0,97
Calcio (mg)	33
Fosforo (mg)	35
Hierro (mg)	0,30
Tiamina (mg)	0,07
Riboflavina (mg)	0,06
Niacina (mg)	0,98
Vitamina C (mg)	6
Vitamina A. Equiv. Retinol (mcg)	841
Ac. Grasos mono-insaturados (g)	0,01
Ac. Grasos poli-insaturados (g)	0,12
Ac. Grasos saturados (g)	0,04
Colesterol (mg)	0
Potasio (mg)	320
Sodio (mg)	69
Zinc (mg)	0,24
Magnesio (mg)	12
Vit. B6 (mg)	0,14
Vit. B12(mc g)	0,00
Ac. Fólico (mcg)	0
Folato Equiv. FD (mcg)	19
Fracción comestible (%)	0,89

Tabla 14 Composición nutricional de la zanahoria
FUENTE: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)
Organización panamericana de la salud

2.3.4. IMPORTANCIA POTENCIAL Y COMERCIALIZACIÓN

El cultivo de la zanahoria ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en superficie, como en producción, ya que se trata de una de las hortalizas más producidas en el mundo. Así es el mayor productor seguida por Europa y EE.UU.

De acuerdo al C.N.P.S.SH. (2010), el tipo de comercialización en Bolivia es de mayorista a minorista, el cual consiste en la cosecha de zanahoria, para luego ser llevado al mercado interno de cualquier departamentos donde a su vez permite la compra del mayorista, para luego ser adquirido por el consumidor.

En Bolivia el sistema de comercialización de la zanahoria, se realiza en dos formas;

- Venta directa en su parcela a un intermediario capitalista, este lo comercializa en La Paz, Oruro y Santa Cruz.
- Venta en la ciudad de Cochabamba, en los mercados de Quillacollo, Punata, Vinto, esta venta lo realiza al intermediario.

Los agricultores no comercializan su producto directamente al consumidor.

En lo que se refiere a la transformación de estos alimentos, algunas asociaciones de productores comenzaron a elaborar mermeladas de zanahoria y a deshidratarlas y venderlas como infusión de té de zanahoria su comercialización se realiza por el momento en ferias o por pedidos

2.3.5. ZONA DE PRODUCCIÓN DE LA ZANAHORIA

En la imagen podemos observar los departamentos productores de zanahoria en sus diferentes comunidades.

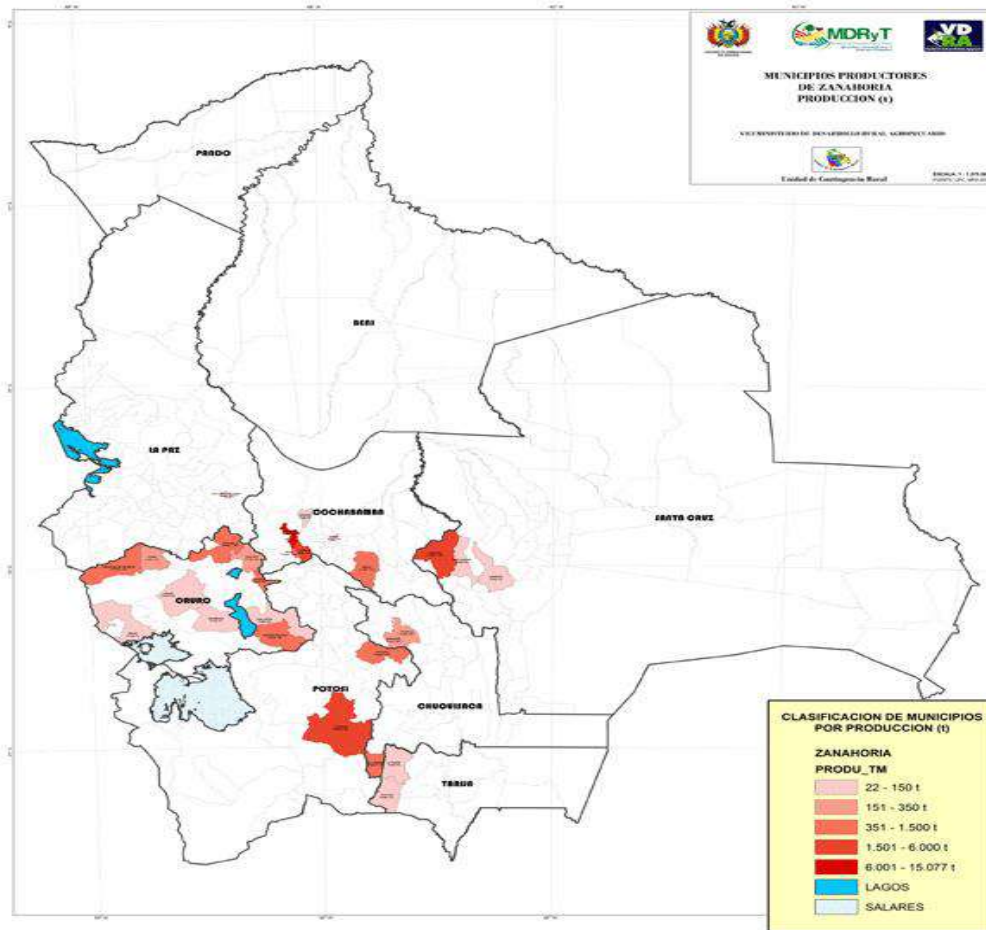


Gráfico 5 Departamentos productores de zanahoria

Fuente: Ministerio de Asuntos Campesinos, Indígenas y Agropecuarios (MACIA) Viceministerio de Desarrollo Rural y Riego, Viceministerio de Asuntos Agropecuarios y Pesca, PADER-CONSUDE, 2003

2.3.6. CLASIFICACIÓN SEGÚN VARIEDAD DE ZANAHORIA

2.3.6.1. VARIEDAD DE ZANAHORIA ROYAL CHANTENAY

Petoseed (1998), Royal Chantenay es la variedad de zanahoria para mercado fresco, corazón pronunciado, tamaño medio, forma cilíndrica, madurez medianamente temprana, que alcanza una longitud entre 14 a 16 cm.

2.3.6.2. VARIEDAD DE ZANAHORIA CHANTENAY RED CORE

Según Oetoseed (1998), el tipo Red Core verdadero, tiene color externo excelente, muy liso, de madurez temprana, de forma uniforme y bien achatada, follaje medio denso,

alcanza una longitud entre 13 a 15 y un diámetro de 3,0 a 4,5 cm. Las dos variedades son muy utilizadas por los agricultores por su amplia adaptabilidad y resistencia al manipuleo.

2.3.6.3. VARIEDAD DE ZANAHORIA NANTES

Según Valadez (1993) la variedad Nantes es el más aceptado por el mercado, y cuyas características principales son tamaños medianos cilíndricos, color naranjado claro con puntas redondeadas.

2.3.6.4. VARIETADES DE ZANAHORIA QUE SE PRODUCEN EN LOS DEPARTAMENTOS DE COCHABAMBA Y ORURO

Las variedades que más se produce y que tiene una mayor demanda son la zanahoria Chantenay y Nantes.

Según Valadez (1993), indica las variedades de zanahoria más comunes y se muestra en la siguiente figura.

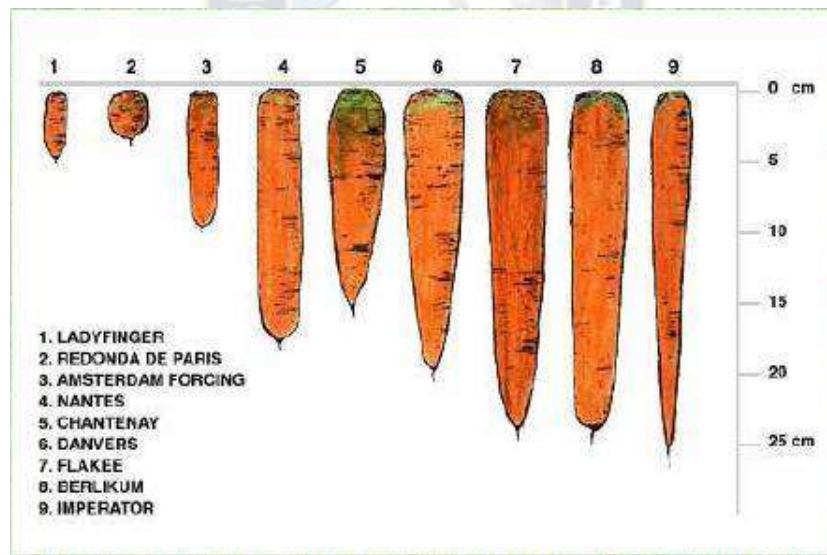


Gráfico 6 Variedad de zanahorias

2.4. SECADO

La deshidratación o secado es un sistema de preservación que además de proporcionar un ambiente difícil para el crecimiento microbiano, reduce el costo de transporte y almacenamiento por la disminución de peso y volumen de los productos. Paralelamente con

estos beneficios se producen efectos secundarios que afectan la calidad del producto, que den ser minimizados en una operación bajo condiciones adecuadas.

Los cálculos de secado están basados en el conocimiento de las propiedades del alimento y del aire. El fenómeno es complejo pues involucra procesos combinados de transferencia de calor y masa. El mecanismo particular que controla el secado de determinado producto depende tanto de su estructura como de parámetros de secado, transferencia de calor y contenido de humedad en equilibrio. Esta última la define como las características de sorción de humedad del material. Tanto estas como las propiedades termo físicas se pueden obtener a partir de experimentos de laboratorio o por modelos predictivos.

2.5. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Humedad en base seca	$X = \frac{\text{Kg de agua}}{\text{Kg de solido seco}}$
Humedad en base húmeda	$\text{HBH} = \frac{X}{1 + X}$
Humedad en equilibrio	X* Humedad de una sustancia en equilibrio con el aire de un determinada Pv.
Humedad ligada	Humedad contenida en un sólido que ejerce una Pv menor P_{H_2O} de la misma "T".
Humedad no ligada	Humedad contenida en un sólido que ejerce una Pv igual P_{H_2O} pura a la misma "T"

Humedad libre	Humedad en exceso del solido (W=X-X*)
PSICROMETRÍA	
Humedad Absoluta	$Y = \frac{\text{Masa de agua}}{\text{Masa de aire seco}} = \frac{M_A (P_A)}{M_B (P - P_A)}$
Humedad de Saturación (Ys)	$Y_S = \frac{M_A (P_{VA})}{M_B (P - P_{VA})}$
Porcentaje de Humedad	$H_p = \frac{Y}{Y_S} * 100$ <p>Y= humedad real del aire Ys = humedad del aire saturado en condiciones de P y T.</p>
Humedad relativa (%)	$H_R = \frac{P_A}{P_{VA}} * 100$
Temperatura de Bulbo seco (°C)	T de la mezcla aire-vapor de agua
Temperatura de Roció (°C)	T de la que el aire a cierta humedad comienza a condensarse a presión ctte.
Temperatura de Bulbo húmedo (T _w)	Cuando se hace circular aire a T de bulbo seco y humedad sobre una superficie de agua.

Calor Húmedo (C_s)	$C_s = C_{\text{aire}} + W C_A$
Entalpia de una mezcla de aire-vapor (H en KJ/KG de aire seco)	$H = C_s (T - T_0) + \lambda_0 W$ <p>T_0 es la temperatura de referencia y λ_0 el calor latente del agua a T_0. Si T_0 es 0 °C, λ_0 es 2501.4 KJ/Kg.</p>

2.5.1. CARTA PSICOMÉTRICA

En el Anexo No. 5 se muestran cartas psicométricas para aire – agua a diferentes escalas de temperatura y alturas sobre nivel del mar.

2.6. ACTIVIDAD DE AGUA

Todo alimento es un producto húmedo que puede ser considerado como un sistema formado por un sustrato seco al que acompaña cierta cantidad de agua unida a él. Las fuerzas que ligan el agua a la materia seca son de diverso tipo y dependen de la naturaleza del producto.

Para cada temperatura el agua pura coexiste con un poco de agua en estado de vapor; la presión que ejerce ese gas se llama presión de vapor en equilibrio. En unas tablas de vapor de agua se relacionan, entre otros datos, los valores de presiones de vapor en equilibrio (o presión de agua a saturación P_{AS}) para un intervalo amplio de temperaturas.

Cuando el agua está en forma de humedad en un alimento, debido a que la materia limita su “libertad”, no hace la misma presión de vapor que la que haría, a la misma temperatura, si estuviera en estado puro. Expresándolo de otra forma, la presión de vapor en equilibrio con el alimento es menor que la de saturación.

Un indicador directo del “grado de libertad” del agua que tiene un producto es la comparación del valor de la presión de vapor en equilibrio con presión de saturación correspondiente a la misma temperatura.

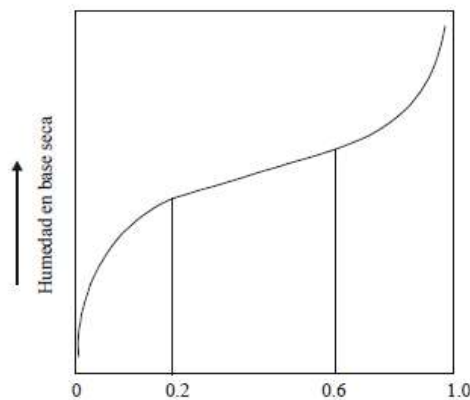
El parámetro de actividad de agua (a_w) se define como la relación de la presión de vapor de agua de un material a la presión de vapor de agua pura a la misma temperatura.

$$a_w = \frac{P_A}{P_{AS}}$$

Donde P_A es la presión de vapor ejercida por el alimento y P_{AS} la presión de agua a la misma temperatura.

Una definición equivalente es la que expresa que la actividad del agua es la humedad relativa en equilibrio con el alimento, dividida por cien.

La actividad del agua está entre 0 y 1, siendo más baja mientras más fuertemente ligada se encuentre el agua al material; tiende a la unidad cuando esta tan débilmente adherida al material que su comportamiento se acerca al de su estado libre o puro. En el secado las moléculas de agua menos ligadas son las primeras en retirarse y las últimas son las que están unidas fuertemente a las macromoléculas orgánicas del extracto seco por fuerza de tipo electrostáticas.



Isoterma de sorción Típica

Puede dividirse en tres zonas:

- $0 < a_w < 0.2$: Agua fuertemente ligada, rígida, en forma de capa mono molecular sobre grandes moléculas polares.
- $0.2 < a_w < 0.6$: En este tramo lineal el agua esta semi – rígida o “seudoliquida”.
- $a_w > 0.6$: El agua esta “libre”, en estado líquido, retenida solamente por fuerzas de capilaridad.

2.6.1. INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD DEL AGUA EN EL DETERIORO DE ALIMENTOS

Hace unos 40 años se comenzó a estudiar y a aceptar la gran importancia de la conservación y estabilidad de los alimentos.

Fueron los microbiólogos quienes primero demostraron la actividad del agua (a_w), más que la humedad, era el parámetro que controla el crecimiento, la supervivencia, esporulación, muerte o producción de toxinas de los microorganismos (Mossel y Westerdijk, 1949). En el artículo clásico de Scott se reporta que la mayoría de bacterias no crecen en ambientes que tengan menos de 0.91 de actividad de agua; lo mismo ocurre para los hongos bajo 0.8 de actividad de agua. Posteriormente otros investigadores encontraron resultados que indican que la actividad de agua modifica la sensibilidad de los microorganismos al calor, la luz y los productos químicos (Troller, 1973).

La actividad del agua (a_w) tiene efectos también sobre las reacciones de deterioro de los alimentos, actuando bien como reactante (como en el caso de la hidrólisis de la sacarosa), o bien como solvente teniendo efecto de dilución de los sustratos, reduciendo la velocidad de reacción (Leung, 1987).

Para el caso del pardeamiento, las energías de activación para la formación de los compuestos de Amadori decrecen con el incremento de actividad de agua y se vuelven independientes de la temperatura para valores de actividad superiores a 0.5. Esta es la justificación para usar bajas temperaturas en las etapas finales del secado (Robertson, 1993).

La pérdida de vitamina A, B₁, B₂ y C se incrementan con la actividad del agua en el intervalo entre 0.24 y 0.65.

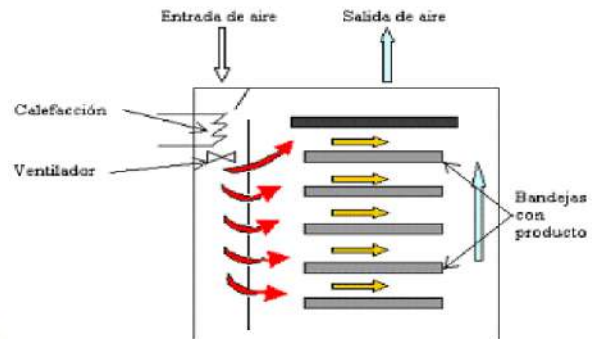
Se reconoce que la actividad del agua tiene un efecto importante sobre las propiedades texturales, no se pueden definir valores para ver los efectos del mismo sobre las propiedades texturales.

Además, el control de los problemas microbiológicos y de la teoría de la actividad del agua, se pueden aplicar directamente a muchos problemas industriales como la deshidratación, el desarrollo de productos de humedad intermedia, estabilización de sabor, color y textura.

2.7. TIPOS DE SECADORES

<p>Secador solar indirecto: Los dos elementos están separados. La radiación solar calienta el aire del colector que pasa a la cámara de secado no incide la radiación solar. Es conveniente para productos sensibles a la exposición directa al sol, permite una mejor manipulación del producto y es más fácil incorporar una fuente de energía auxiliar.</p>	
<p>Secador solar mixto: En este caso, la colección de la radiación solar se realiza tanto en el colector, como en la cámara de secado.</p>	
<p>Secador solar directo: El colector y la cámara de secado son el mismo elemento, de esta manera, la radiación solar incide directamente sobre el producto a secar, resultando más efectiva la evaporación del agua. Esta agua es recuperada por el aire procedente del exterior.</p>	

Secador de bandejas: El equipo es un secador de material dispuesto en 4 bandejas o más, él que permite controlar la temperatura del flujo de aire, el cual es impulsado por un termo ventilador además cuenta con una balanza digital, por lo tanto, la pérdida de humedad. La velocidad del aire caliente se determina con velocímetro digital de paletas y con un psicrómetro se determina las temperaturas de flujo de aire caliente temperatura del bulbo seco y húmedo).



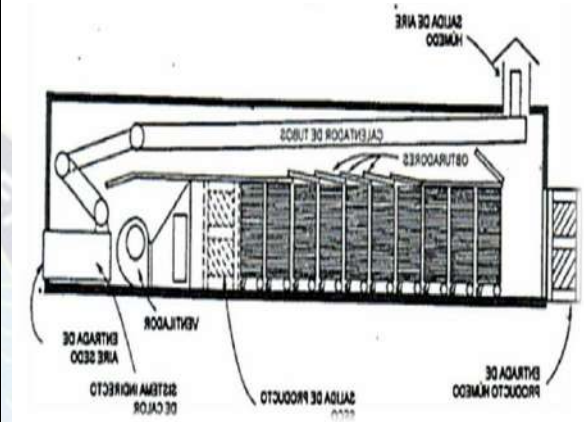
Secador de horno con recirculación:

- El aire caliente se hace recircular dentro del horno del equipo de secado para asegurar una mayor eficiencia y ahorro de energía en la hora de usar el equipo.
- Una mejor ventilación de la secadora y el distribuidor de aire ajustable proporciona un secado uniforme. Las fuentes de calor que pueden ser utilizados son el vapor, electricidad, agua caliente, entre otros.
- El equipo de secado con horno de aire caliente tiene un ruido bajo y operación confiable, la temperatura puede estar controlada automáticamente.
- Con un amplio campo de aplicaciones, se puede utilizar en muchos tipos de materia prima, por lo que es un secador integral.

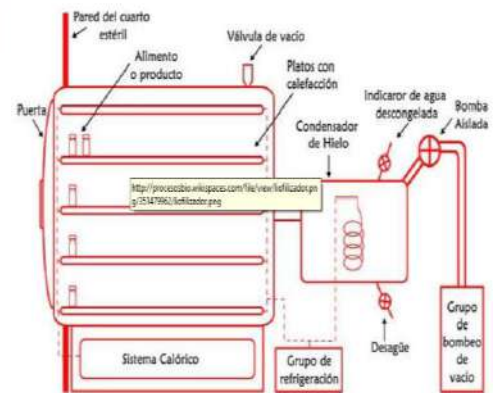


Secador túnel:

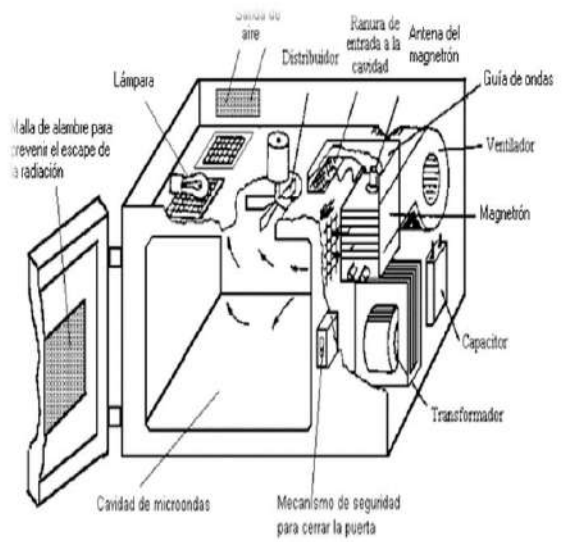
- Permite el secado de frutas y hortalizas, troceados, de forma semicontinuo grandes capacidades de producción.
- Se alcanzan grandes velocidades de evaporación en el extremo húmedo del túnel, por lo que se puede utilizar temperaturas del aire, relativamente elevadas sin riesgo de recalentar el producto.
- A medida que el producto avanza en el túnel entra en contacto con aire más frío y más húmedo. Decae con ello. La velocidad de secado, con el correspondiente minimizar la deterioración por el valor del producto.
- Existen túneles de cinta transportadora, túnel contra corriente, túnel en paralelo, secadores continuos de túneles.
-



Equipo de secado por liofilización: Método de secado en el que se elimina el agua por congelación del producto húmedo y posterior sublimación del hielo en condiciones de vacío. Al suministrar calor el hielo se sublima y se evita el paso por la fase líquida.



Secador de microondas: Secado con microondas se considera viable para alimentos que requieren tiempos de secado cortos y una producción significativa. Aquellos alimentos a los cuales debe eliminarse una baja cantidad de agua, asimismo, se e utilizar el secado con microondas en aquellos productos que tiene riesgo de formación de costra en su superficie. Por otra parte, el costo del secado combinado puede reducirse cuando se usa el secado por microondas junto con otro método de menor costo.



2.8. CINÉTICA DE SECADO

Se define la velocidad de secado por la pérdida de humedad del sólido húmedo en la unidad de tiempo y más exactamente por el cociente de diferencias $(-dX/d\Theta)$ operando en condiciones constantes de secado, es decir con aire cuyas condiciones (temperatura, presión, humedad y velocidad) permanecen constantes con el tiempo.

Analíticamente, la velocidad de secado se refiere a la unidad de área de superficie de secado, de acuerdo con la ecuación:

$$W = \frac{S}{A} \left(-\frac{dX}{d\Theta} \right)$$

Siendo:

S = peso de sólido seco

A = área de la superficie expuesta

W = velocidad de secado

2.8.1. PERIODOS DE SECADO

En las experiencias de secado, al presentar la humedad del sólido frente al tiempo, operando en condiciones constantes de secado y circulando el aire sobre el objeto a secar, se obtienen curvas del tipo indicado en el gráfico 15, en la que puede observarse que al principio la humedad del sólido disminuye linealmente con el tiempo de secado (porción recta de la representación) o lo que es lo mismo durante este periodo la velocidad de secado ($-dX/d\Theta$) permanece constante. Se efectúa el secado a esta velocidad constante hasta que la humedad del sólido alcanza un valor crítico, a partir del cual la velocidad de secado disminuye, anulándose cuando la humedad del sólido alcanza el valor de equilibrio con el aire en las condiciones constantes de operación, es decir cuando la humedad libre es cero.

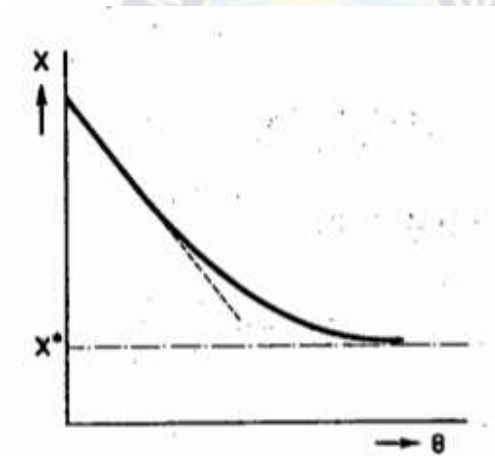


Gráfico 7 Disminución de la humedad con respecto al tiempo

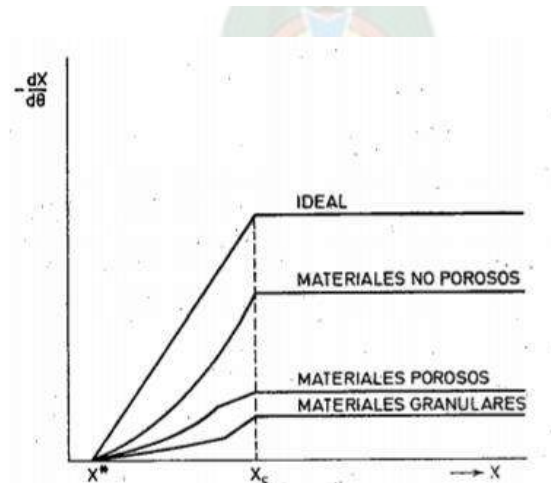


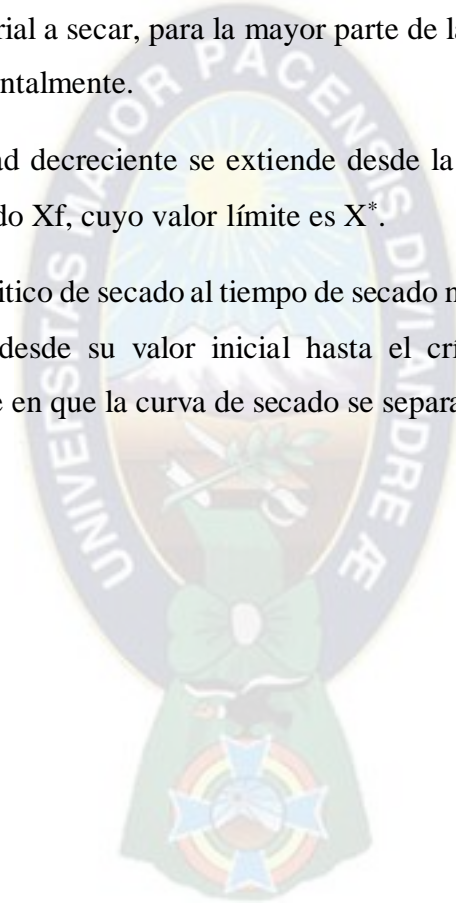
Gráfico 8 Velocidad de Secado

A partir de los datos de secado empleados para la construcción del gráfico 16, se pueden obtener los datos de la velocidad de secado $(-\frac{dX}{d\theta})$ o $\frac{S}{A}(-\frac{dX}{d\theta})$ frente a la humedad, tal como indicamos en el gráfico 15 para distintos tipos de materiales según el mecanismo de secado. En este gráfico se presentan dos tramos diferentes: uno que corresponde a un periodo de velocidad constante y otro a un periodo de velocidad decreciente.

El periodo de velocidad constante va desde la humedad inicial X_0 hasta la humedad crítica X_c . El valor de la humedad crítica depende de las condiciones del aire de secado y del espesor del material a secar, para la mayor parte de las sustancias este valor ha de determinarse experimentalmente.

El periodo de velocidad decreciente se extiende desde la humedad crítica X_c hasta la humedad final del sólido X_f , cuyo valor límite es X^* .

Se denomina tiempo crítico de secado al tiempo de secado necesario para que la humedad del sólido descienda desde su valor inicial hasta el crítico; este tiempo es el que corresponde al instante en que la curva de secado se separa del comportamiento lineal.



3. CAPITULO No. 3

ESTUDIO DE MERCADO



3.1. ANÁLISIS DEL PRODUCTO

3.1.1. DURAZNO DESHIDRATADO (EN FORMA DE CHIPS)

El proyecto ofrece como producto el durazno (fruta) deshidratado, en forma de rodajas es decir como **CHIPS DE DURAZNO**, que va hacer un alimento sano y que conserva la mayor parte de sus nutrientes y de consumo directo. Es un alimento para el público en general.

3.1.2. ZANAHORIA DESHIDRATADAS (EN FORMA DE RODAJAS)

El proyecto también presenta un producto como la deshidratación de zanahoria (hortaliza) en forma de rodajas que puede ser de consumo directo, ya que el sabor es muy agradable y también se lo ofrece como producto para conserva y que luego se lo consuma por cocción en diferentes platos.

Es un producto que va generalmente para amas de casa que hoy en día tienen tiempo limitado ya que tienen ocupaciones de trabajo a nivel profesional.

Estos alimentos son deshidratados por el método de convección forzada por aire caliente, conservando así el color, firmeza, aroma, sabor y valor nutricional, en ambos productos presentados.

3.2. PROCESO DEL ESTUDIO DE MERCADO

Para conocer los diferentes datos que se necesitan para un buen estudio de mercado acudimos a dos aspectos de investigación:

1ra. Recurriremos a datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística INE donde podremos conocer principalmente el volumen y áreas de mayor producción tanto para el durazno como para la zanahoria.

2do. Se realizarán diferentes encuestas referidas a la aceptación de nuestros productos, los cuales nos darán resultados que servirán para los diferentes análisis que iremos realizando.

3.2.1. TAMAÑO Y ENCUESTAS

Para realizar las encuestas primeramente definiremos el tamaño de la muestra y con ello tomaremos nuestra muestra representativa.

Según el INE la población en la ciudad de La Paz es 798.968 y de la ciudad de El Alto es 912.906, la población comprendida entre edades de 15 a 60 años es aproximadamente el

60% de toda la población. Estas edades son aquellas que se tomaran cuenta para realizar las encuestas.

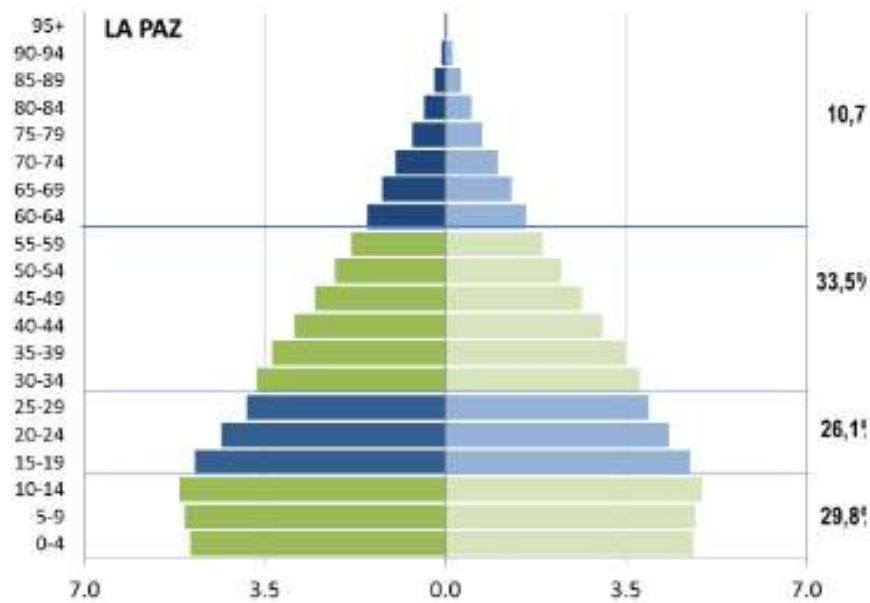


Tabla 15 Porcentaje de edades en la ciudad de La Paz

Fuente: INE (Instituto Nacional de Estadística)

3.2.2. CALCULO DE LA MUESTRA REPRESENTATIVA DE PERSONAS A ENCUESTAR EN LA CIUDAD DE LA PAZ Y EL ALTO

Para el cálculo de las personas a encuestar, se usa la ecuación desconociendo el tamaño de muestra, porque nuestro universo es mayor a 100000 personas, por lo tanto, la ecuación es:

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

TABLA DE APOYO AL CALCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA POR NIVELES DE CONFIANZA									
Certeza	95%	94%	93%	92%	91%	90%	80%	62.27%	50%
Z	1.96	1.88	1.81	1.75	1.69	1.65	1.28	1	0.6745
Z ²	3.84	3.53	3.28	3.06	2.86	2.72	1.64	1.00	0.45
e	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.20	0.37	0.50
e ²	0.0025	0.0036	0.0049	0.0064	0.0081	0.01	0.04	0.1369	0.25

Donde nuestro nivel de confianza será del 95%:

$$\therefore Z_{\alpha} = 1.96$$

La probabilidad de éxito y fracaso será:

$$\therefore p = q = 50\%$$

El error máximo admisible consideraremos $d = 4\%$

Reemplazando en la ecuación quedara:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.04)^2} = 600.25$$

Podemos ver que el tamaño de muestra nos da 600.25 personas, por lo tanto, es la cantidad de personas que se deben encuestar.

Como realizaremos las encuestas a nivel La Paz y El Alto entonces dividiremos la cantidad de encuestas en los diferentes barrios y universidades de las diferentes zonas, las cuales son Zona Central, Zona Norte, Sur, Este, Oeste y El Alto.

Si dividimos la cantidad de personas en las diferentes zonas:

$$\# \text{de personas por zona} = \frac{600.25}{6} = 100.04 \text{ personas}$$

Entonces se deberán encuestar a 100.04 personas por cada zona para tener una muestra representativa.

3.3. RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS

Se encuestaron a 600 personas en la ciudad de La Paz y el Alto y se obtienen los siguientes resultados:

Edad (años)

Indicador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
15 a 25	120	20,0	20,0	20,0
26 a 35	234	39,0	39,0	59,0
36 a 50	216	36,0	36,0	95,0
Más de 50	30	5,0	5,0	100,0
Total	600	100,0	100,0	

Tabla 16 Resultado de edades a encuestados

Fuente: Elaboración propia

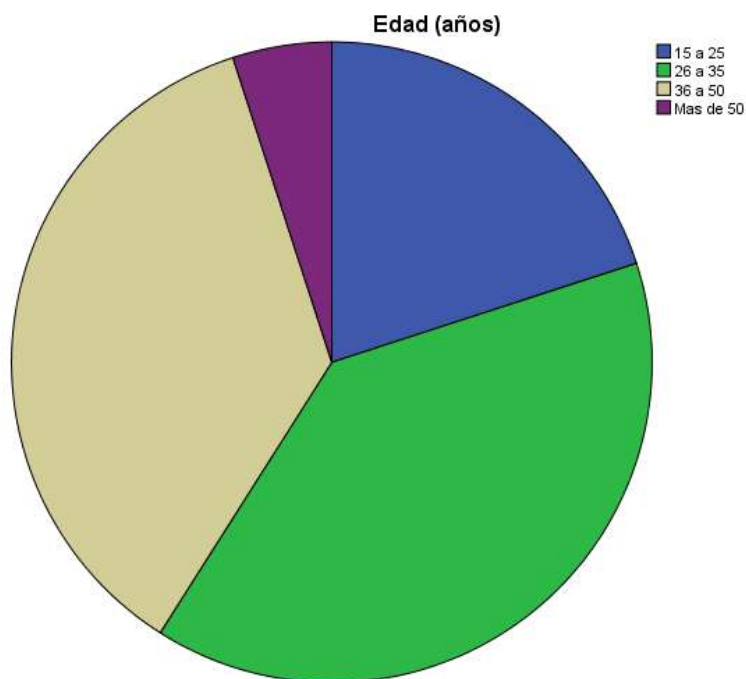


Gráfico 9 Edades de personas encuestas

Fuente: Elaboración propia

Sexo

Indicador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
Femenino	270	45,0	45,0	45,0
Masculino	330	55,0	55,0	100,0
Total	600	100,0	100,0	

Tabla 17 Resultado de genero a encuestados
Fuente: Elaboración propia

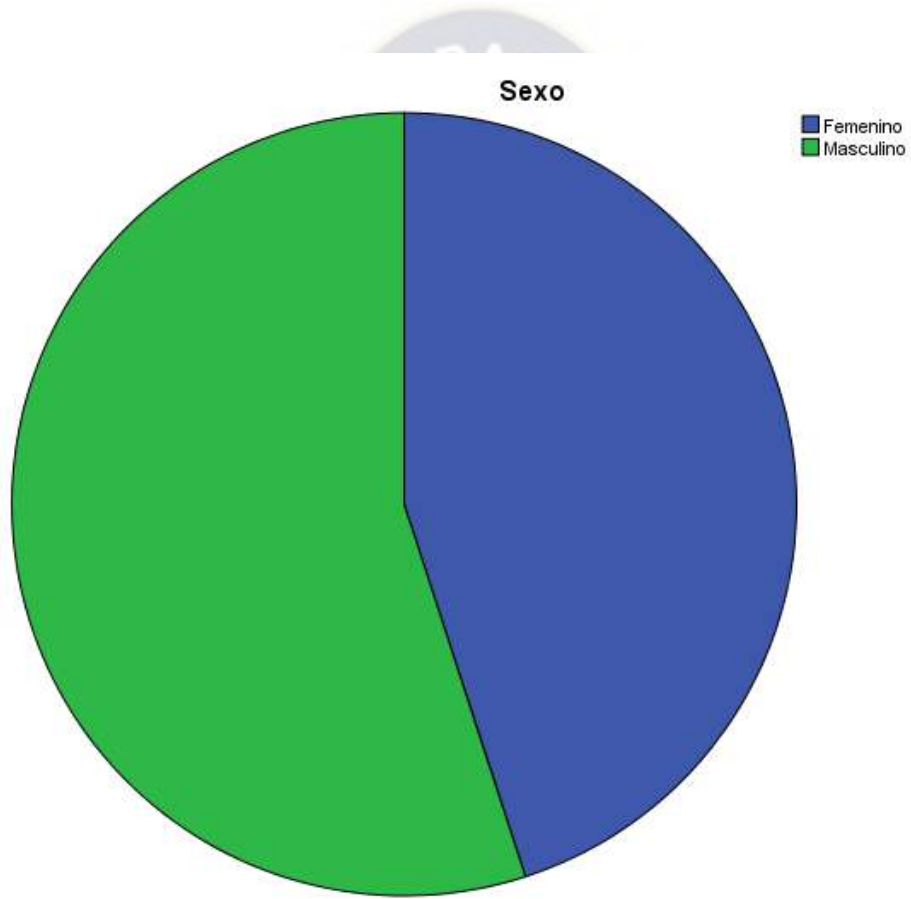


Grafico 10 Genero de encuestados
Fuente: Elaboración propia

¿Conoce el durazno y/o zanahoria deshidratado?

Indicador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
Si	102	17,0	17,0	17,0
No	498	83,0	83,0	100,0
Total	600	100,0	100,0	

Tabla 18 Resultado de conocimiento de producto a encuestados

Fuente: Elaboración propia



¿Conoce el durazno y/o zanahoria deshidratado?

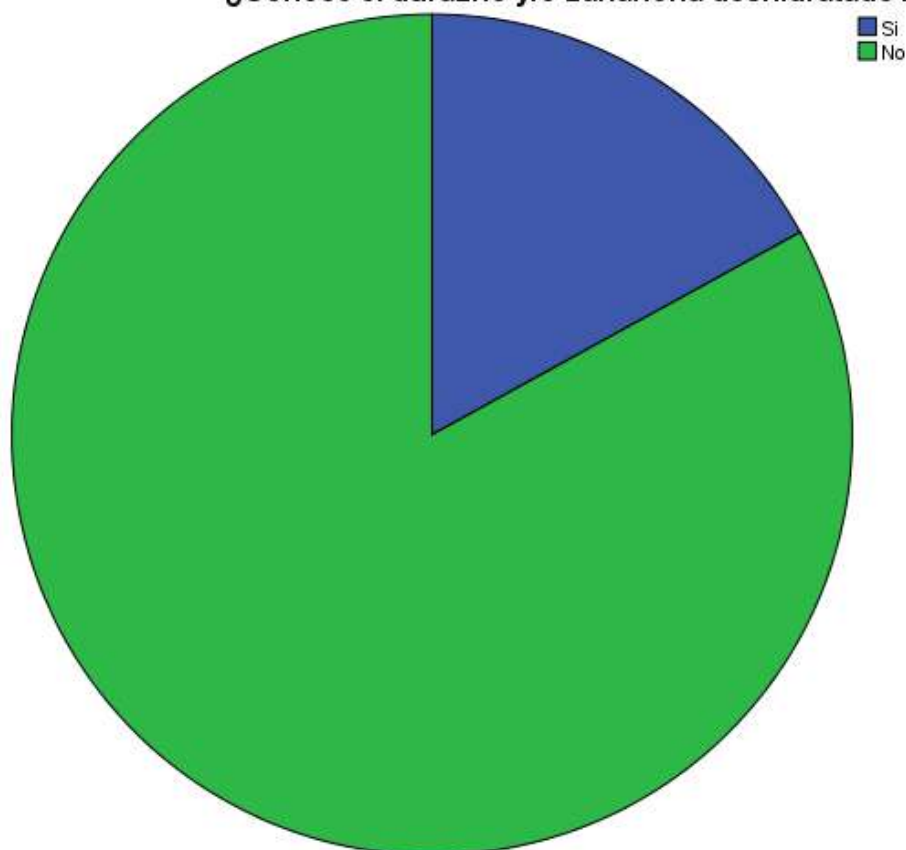


Grafico 11 Encuestados que conocen los productos

Fuente: Elaboración propia

¿Sabía que el durazno y/o zanahoria deshidratado tienen el mismo valor nutricional que si fuese consumido en su estado natural

Indicador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
Si	192	32,0	38,6	38,6
No	306	51,0	61,4	100,0
Total	498	83,0	100,0	
Perdidos Sistema	102	17,0		
Total	600	100,0		

Tabla 19 Resultado de conocimientos de producto a encuestados

Fuente: Elaboración propia

¿Sabía que el durazno y/o zanahoria deshidratado tienen el mismo valor nutricional que si fuese consumido en su estado natural

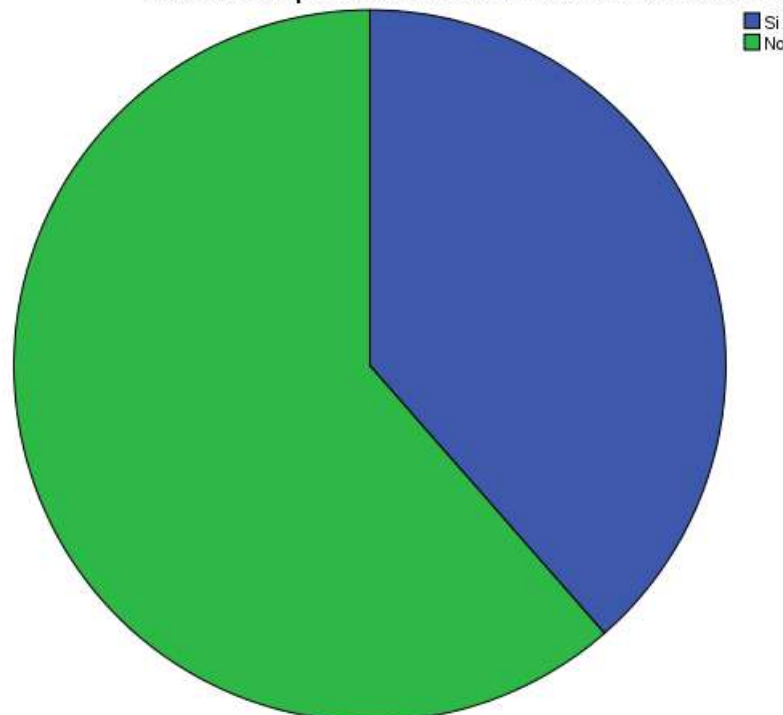


Grafico 12 Encuestados que conocen los beneficios de los productos

Fuente: Elaboración propia

¿Sabía que el durazno y/o zanahoria deshidratado se conservan mayor tiempo?

Indicador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
Si	294	49,0	59,0	59,0
No	204	34,0	41,0	100,0
Total	498	83,0	100,0	
Perdidos Sistema	102	17,0		
Total	600	100,0		

Tabla 20 Resultado conocimiento de producto

Fuente: Elaboración propia

¿Sabía que el durazno y/o zanahoria deshidratado se conservan mayor tiempo?

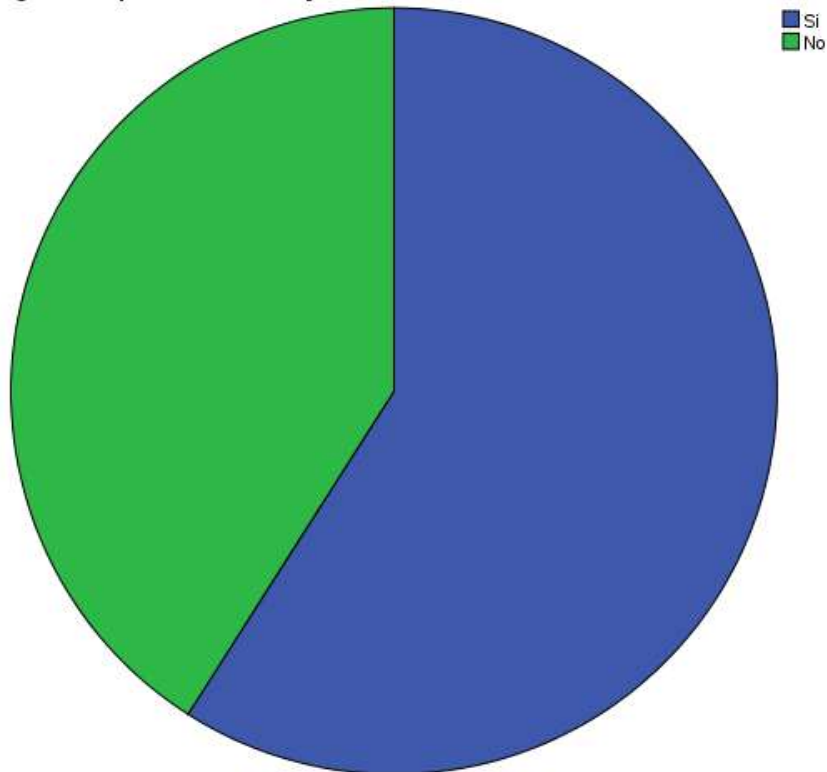


Grafico 13 Conocimiento en la conservación de los productos

Fuente: Elaboración propia

¿Consumiría durazno y/o zanahoria deshidratado?

Indicador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
Definitivamente lo consumiría	96	16,0	19,3	19,3
Probablemente lo consumiría	90	15,0	18,1	37,3
No sabe/ No responde	60	10,0	12,0	49,4
Probablemente no lo consumiría	156	26,0	31,3	80,7
Definitivamente no lo consumiría	96	16,0	19,3	100,0
Total	498	83,0	100,0	
Perdidos Sistema	102	17,0		
Total	600	100,0		

Tabla 21 Resultado de Consumo a encuestados

Fuente: Elaboración propia



Grafico 14 Decisión de consumo del producto

Fuente: Elaboración propia

Si tuviera que elegir entre comprar durazno y/o zanahoria deshidratada o fresco ¿Cuáles de estas ideas representarían su elección?

Indicador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
El hecho de que el durazno y zanahoria fresca se consiga en cualquier tienda hace que preferentemente lo consuma	372	62,0	74,7	74,7
Consumiría como golosina y tenerlo en casa	126	21,0	25,3	100,0
Total	498	83,0	100,0	
Perdidos Sistema	102	17,0		
Total	600	100,0		

Tabla 22 Resultado de elección de producto a encuestados

Fuente: Elaboración propia

Si tuviera que elegir entre comprar durazno y/o zanahoria deshidratada o fresco ¿Cuáles de estas ideas representarían su elección?

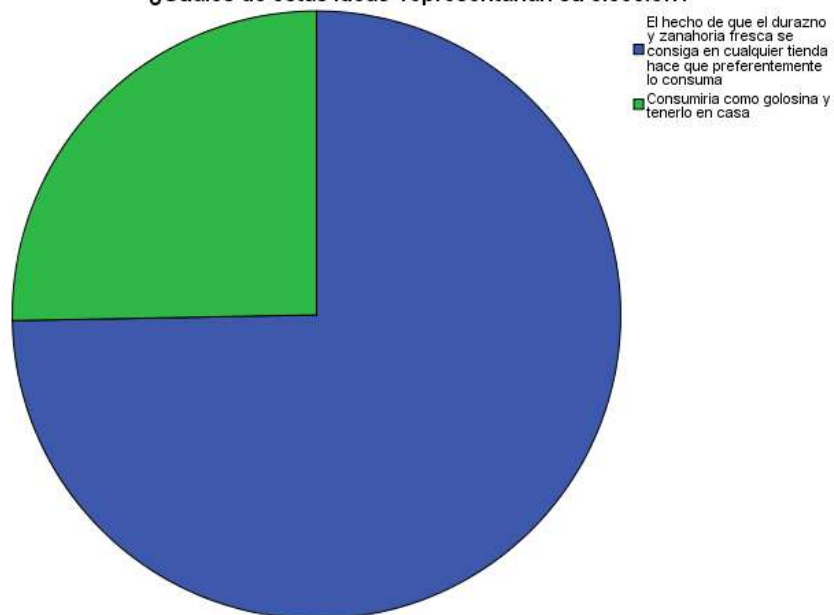


Grafico 15 Forma de consumo del producto

Fuente: Elaboración propia

¿Ha consumido durazno y/o zanahoria deshidratado?

Indicador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
Si	42	7,0	41,2	41,2
No	60	10,0	58,8	100,0
Total	102	17,0	100,0	
Perdidos Sistema	498	83,0		
Total	600	100,0		

Tabla 23 Resultado de consumo de producto
Fuente: Elaboración propia

¿Ha consumido durazno y/o zanahoria deshidratado?

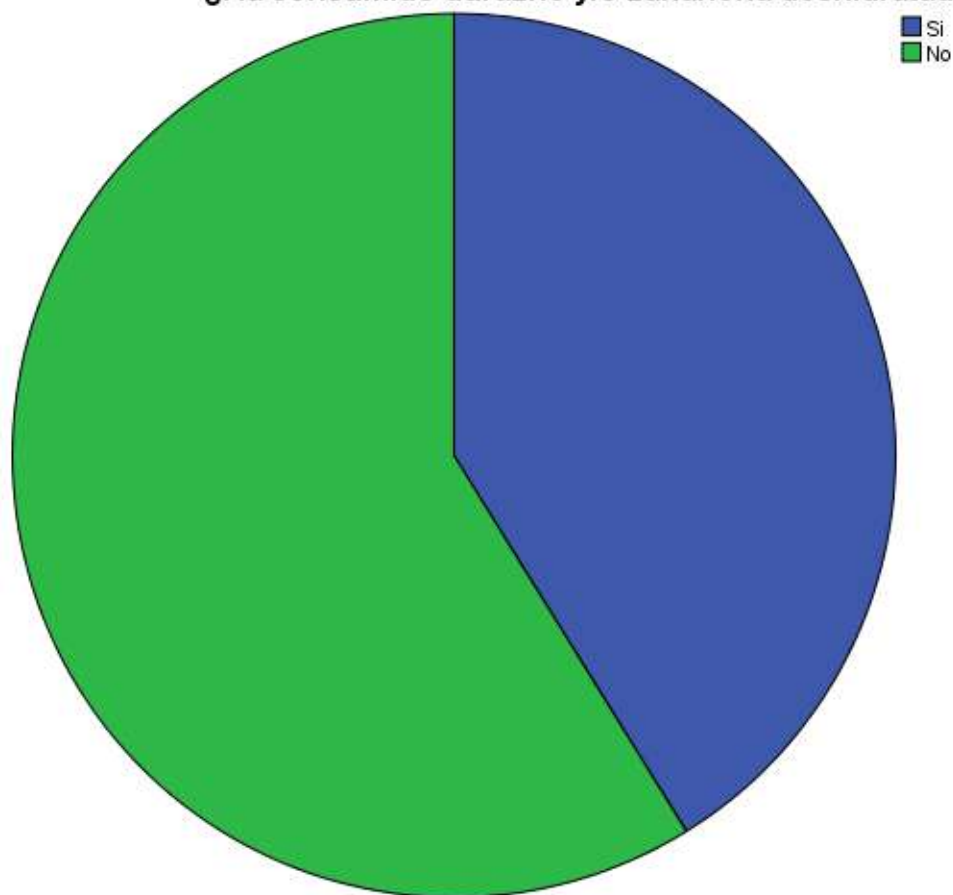


Grafico 16 Decisión de consumo de producto
Fuente: Elaboración Propia

¿Cómo considera el durazno y/o zanahoria deshidratados?

Indicador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
Precios Altos	6	1,0	5,9	5,9
Poco contenido y Apariencia poco atractiva	12	2,0	11,8	17,6
Poco contenido del producto y Precios altos	24	4,0	23,5	41,2
Apariencia poca atractiva y Precios Altos	18	3,0	17,6	58,8
Los tres	42	7,0	41,2	100,0
Total	102	17,0	100,0	
Perdidos Sistema	498	83,0		
Total	600	100,0		

Tabla 24 Resultado de percepción del producto

Fuente: Elaboración propia

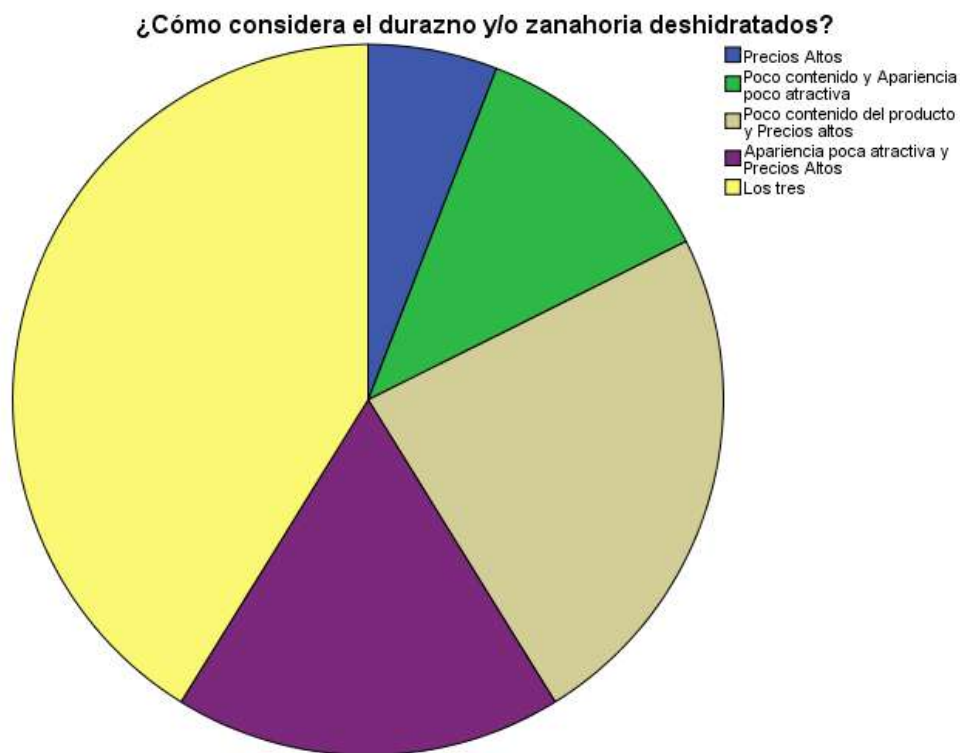


Grafico 17 Percepción del Producto

Fuente: Elaboración propia

**Si tuviera que elegir entre comprar durazno y/o zanahoria deshidratada o fresca
¿Cuáles de estas ideas representarían su elección?**

Indicador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
El hecho de que el durazno y zanahoria frescos se consiga en cualquier tienda hace que preferentemente lo consuma	78	13,0	76,5	76,5
Compraría una parte para tener en casa y otra para consumirlo como golosina	24	4,0	23,5	100,0
Total	102	17,0	100,0	
Perdidos Sistema	498	83,0		
Total	600	100,0		

Tabla 25 Resultado de elección de producto
Fuente: Elaboración propia

**Si tuviera que elegir entre comprar durazno y/o zanahoria deshidratada o fresca
¿Cuáles de estas ideas representarían su elección?**

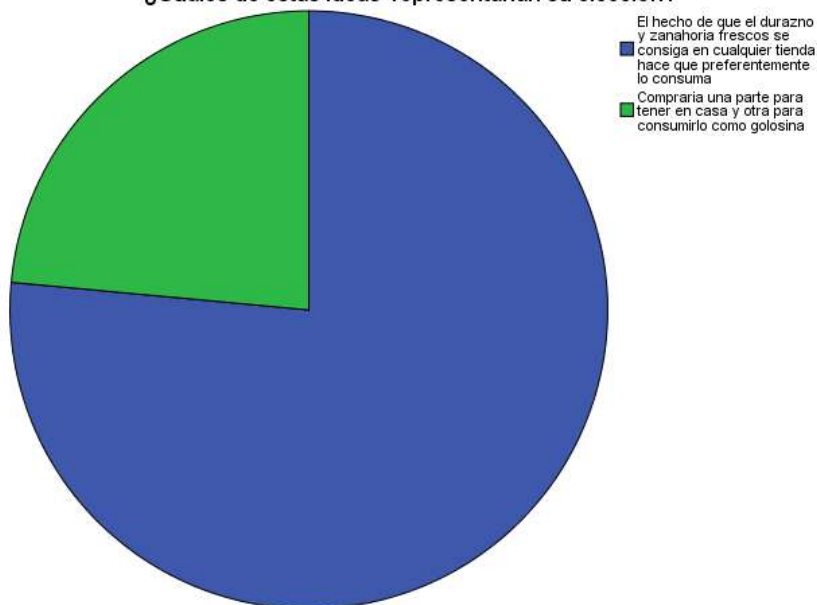


Grafico 18 Decisión de forma de consumo
Fuente: Elaboración propia

3.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Con el análisis de la demanda se cuantifico las cantidades necesarias que los consumidores requieren actualmente y a futuro.

Según resultados de encuestas podemos ver que tanto para la zanahoria y durazno existe un 31% de la población de La Paz y El Alto que consumirían los productos. Considerando que cada persona consumiría una bolsita de 10g de producto, 2 veces por semana.

3.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA

El mercado interno es muy aceptable en cuanto a los alimentos deshidratados ya que desde tiempos atrás ya existía el método de deshidratación artesanal con el fin de conservar los alimentos por un determinado tiempo. Los alimentos comúnmente deshidratados hasta el día de hoy son:

ALIMENTO	PRODUCTO (DESHIDRATADO)
PAPA	CHUÑO, TUNTA
OCA	CAYA
ARVEJAS	ARVEJA (SECA)
HABA	HABA (SECA)
TARWI	TARWI (SECA)
ZANAHORIA	TE DE ZANAHORIA
FRUTAS	
DURAZNO	MOCOCHINCHE
MANZANA	CHIPS DE MANZANA
PIÑA	CHIPS DE PIÑA
PLÁTANO	CHIPS PLÁTANO
PAPAYA	CHIPS PAPAYA

Tabla 26 Productos deshidratados
Fuente: Elaboración propia

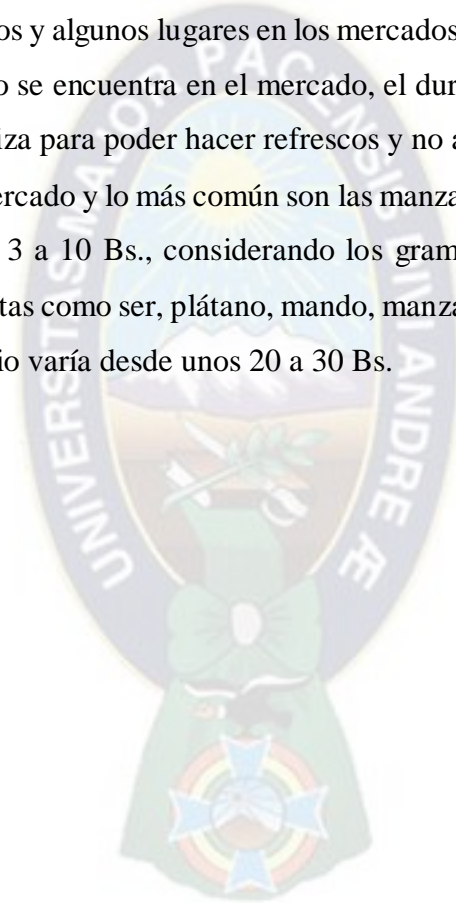
También existen pequeñas empresas familiares que se dedican a la deshidratación de frutas como manzana roja y verde, piña, papaya etc. Estas micro empresas solo se presentan a ofertar sus productos en diferentes ferias que lanzan las alcaldías o ministerios en barrios comunidades y zonas a nivel departamental para dar a conocer al público en general y ver si

tiene buena aceptación como “FRUT POPS” que se dedica a la deshidratación de frutas en especial.

Como podemos observar ninguno de los productos son ofrecidos como chips de durazno y zanahoria, pero si existen empresas artesanales que venden de acuerdo al requerimiento del cliente.

3.6. ANÁLISIS DE PRECIOS

De acuerdo a las averiguaciones que realizamos en diferentes tiendas de venta de productos nutricionales, supermercados y algunos lugares en los mercados populares pudimos constatar que zanahoria y durazno no se encuentra en el mercado, el durazno solo se encuentra como mocochinche que se lo utiliza para poder hacer refrescos y no así, para un consumo directo, lo que se encuentra en el mercado y lo más común son las manzanas y papayas deshidratados, que varían el precio desde 3 a 10 Bs., considerando los gramos de productos, también se pueden encontrar varias frutas como ser, plátano, mando, manzana, etc. en envases únicos de unos 200 gr. el cual el precio varía desde unos 20 a 30 Bs.





**4. CAPITULO No. 4
PARTE EXPERIMENTAL Y
PRUEBAS DE LABORATORIO**

4.1. TRABAJO EXPERIMENTAL EN LABORATORIO

Las experiencias las realizamos en un laboratorio de la carrera de Química Industrial, donde se encuentran los hornos, balanzas y materiales, para poder realizar las pruebas de humedad de nuestra materia prima.

4.1.1. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL DURAZNO

Para tal prueba primero realizaremos el lavado y pelado de nuestro durazno, luego lo cortamos y extendemos sobre la caja Petri de 5 a 10g de muestra lo más homogéneo posible.

Ya en la caja Petri, procedemos a poner al secador durante 5 horas a una temperatura de 95°C luego de este tiempo, pasar al desecador, enfriar y pesar en balanza con precisión 0.0001 [g], luego de esta pesada volver a secar hasta que la diferencia entre pesadas no sea mayor a 0.001 [g].

Para ello obtenemos los siguientes datos:

$$m_{\text{caja petri}} = 49.1974 \text{ [g]}$$

$$m_{\text{muestra de durazno}} = 10.8715 \text{ [g]}$$

$$m_{\text{caja petri+muestra}} = 60.0689 \text{ [g]}$$

$$\% \text{Humedad} = \left[\frac{(m_{\text{cpv1}} - m_{\text{cpv}}) - (m_{\text{cpv2}} - m_{\text{cpv}})}{m_{\text{cpv1}} - m_{\text{cpv}}} \right] * 100$$

Donde:

m_{cpv1} = masa de caja petri con muestra antes de la desecación

m_{cpv} = Masa de caja petri vacía

m_{cpv2} = Masa de caja petri con muestra luego de la desecación

Reemplazando los datos:

$$\% \text{Humedad} = \left[\frac{(60.0689 - 49,1974) - (50.9123 - 49,1974)}{60.0689 - 49,1974} \right] * 100$$

$$\% \text{Humedad} = 84.23 \%$$

4.1.2. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA ZANAHORIA

Para tal prueba primero realizaremos el lavado y pelado de nuestra zanahoria, luego la cortamos y extendemos sobre la caja Petri de 5 a 10g de muestra lo más homogéneo posible.

Ya en la caja Petri, procedemos a poner al secador durante 5 horas a una temperatura de 95°C luego de este tiempo, pasar al desecador, enfriar y pesar en balanza con precisión 0.0001 [g], luego de esta pesada volver a secar hasta que la diferencia entre pesadas no sea mayor a 0.001 [g].

Para ello obtenemos los siguientes datos:

$$m_{\text{caja petri}} = 53.0154 \text{ [g]}$$

$$m_{\text{muestra de zanahoria}} = 9.9600 \text{ [g]}$$

$$m_{\text{caja petri+muestra}} = 62,9754 \text{ [g]}$$

$$\% \text{Humedad} = \left[\frac{(m_{\text{cpv1}} - m_{\text{cpv}}) - (m_{\text{cpv2}} - m_{\text{cpv}})}{m_{\text{cpv1}} - m_{\text{cpv}}} \right] * 100$$

$$\% \text{Humedad} = \left[\frac{(62.9754 - 53.0154) - (54.3294 - 53.0154)}{62.9754 - 53.0154} \right] * 100$$

$$\% \text{Humedad} = 86.81 \%$$

4.1.3. CINÉTICA DEL SECADO PARA EL DURAZNO

4.1.3.1. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DONDE SE REALIZARON LAS PRUEBAS DE CINÉTICA DE SECADO

Secador continuo:

Este secador tiene parámetros de operación de 70°C y 3 m/s de flujo de aire de un secador por lotes, dando como resultado un secador continuo escala laboratorio de 1,3 m de largo, 0,6 m de alto y 0,41 m de ancho con 5 bandas transportadoras diseñadas en SOLID WORK, el interior está construido de acero inoxidable, las mallas son de polietileno, los

rodillos de caucho etileno, la estructura de hierro, el exterior recubierto con hierro dulce, 4 resistencias de 1,5 KW cada una, un ventilador centrifugo de 180 W.



Grafico 19 Equipo Utilizado para las pruebas

Considerando este equipo, las experiencias las realizamos en un laboratorio particular, donde se encuentra el mismo y con el mismo poder determinar las condiciones para el secado.

Se realizaron 4 pruebas para nuestras materias primas, las cuales están explicadas en las siguientes tablas:

Durazno				
Prueba	1	2	3	4
Temperatura °C	50	50	60	60
Velocidad de aire (m/s)	1	3	1	3

Zanahoria				
Prueba	1	2	3	4
Temperatura °C	50	50	60	60
Velocidad de aire (m/s)	1	3	1	3

Considerando los datos para las pruebas se tienen los siguientes resultados:

Datos para la velocidad de secado del durazno, a una T = 50°C y V = 1m/s

No.	T (min)	Xt [g]	Humedad Total [g]	$X=(X_t - S_s) / S_s$	$X_m=(K_g \text{ agua} / K_g \text{ s.s.})$	$W=K_g/h \text{ m}^2$
1	0	468,7	450,09	24,185		
2	15	459,3	440,69	23,680	23,9328	0,1638
3	30	439,7	421,09	22,627	23,1537	0,3415
4	45	419,9	401,29	21,563	22,0951	0,3450
5	60	396,2	377,59	20,290	20,9264	0,4129
6	75	371,9	353,29	18,984	19,6368	0,4234
7	90	343,6	324,99	17,463	18,2235	0,4931
8	105	316,3	297,69	15,996	16,7297	0,4756
9	120	289,8	271,19	14,572	15,2843	0,4617
10	135	263,4	244,79	13,154	13,8630	0,4600
11	150	240,7	222,09	11,934	12,5438	0,3955
12	165	219,7	201,09	10,805	11,3697	0,3659
13	180	200,7	182,09	9,785	10,2950	0,3310
14	195	181,9	163,29	8,774	9,2794	0,3275
15	210	163,9	145,29	7,807	8,2907	0,3136
16	225	148,8	130,19	6,996	7,4014	0,2631
17	240	136,7	118,09	6,346	6,6706	0,2108
18	255	124,9	106,29	5,711	6,0285	0,2056
19	270	113,7	95,09	5,110	5,4105	0,1951
20	285	102,4	83,79	4,502	4,8060	0,1969
21	300	91,7	73,09	3,927	4,2149	0,1864
22	315	81,7	63,09	3,390	3,6588	0,1742
23	330	72,9	54,29	2,917	3,1537	0,1533
24	345	64,3	45,69	2,455	2,6862	0,1498
25	360	56,4	37,79	2,031	2,2429	0,1376
26	375	49,6	30,99	1,665	1,8479	0,1185
27	390	43,1	24,49	1,316	1,4906	0,1132
28	405	37,1	18,49	0,994	1,1548	0,1045
29	420	30,9	12,29	0,660	0,8270	0,1080
30	435	28,5	9,89	0,531	0,5959	0,0418
31	450	26,4	7,79	0,419	0,4750	0,0366
32	465	25,1	6,49	0,349	0,3837	0,0226
33	480	23,9	5,29	0,284	0,3165	0,0209
34	495	22,6	3,99	0,214	0,2493	0,0226
35	510	21,8	3,19	0,171	0,1929	0,0139
36	525	20,9	2,29	0,123	0,1472	0,0157
37	540	20,1	1,49	0,080	0,1016	0,0139
38	555	20	1,39	0,075	0,0774	0,0017
39	570	20	1,39	0,075	0,0747	0,0000
40	585	20	1,39	0,075	0,0747	0,0000

Tabla 27 Datos para velocidad de secado del durazno

Curva de Humedad para el Durazno

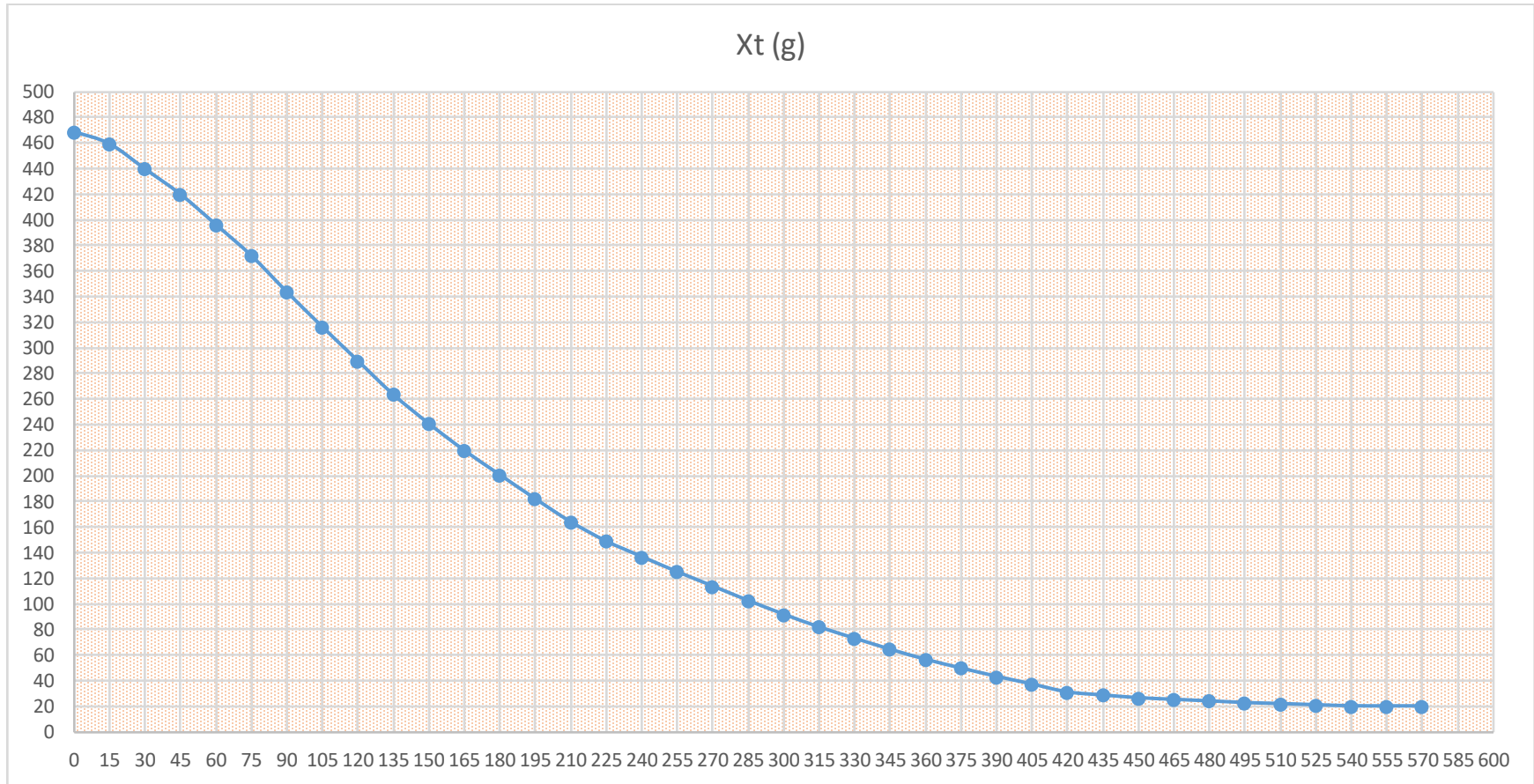


Grafico 20 Peso Total vs Tiempo

Curva de secado para el durazno

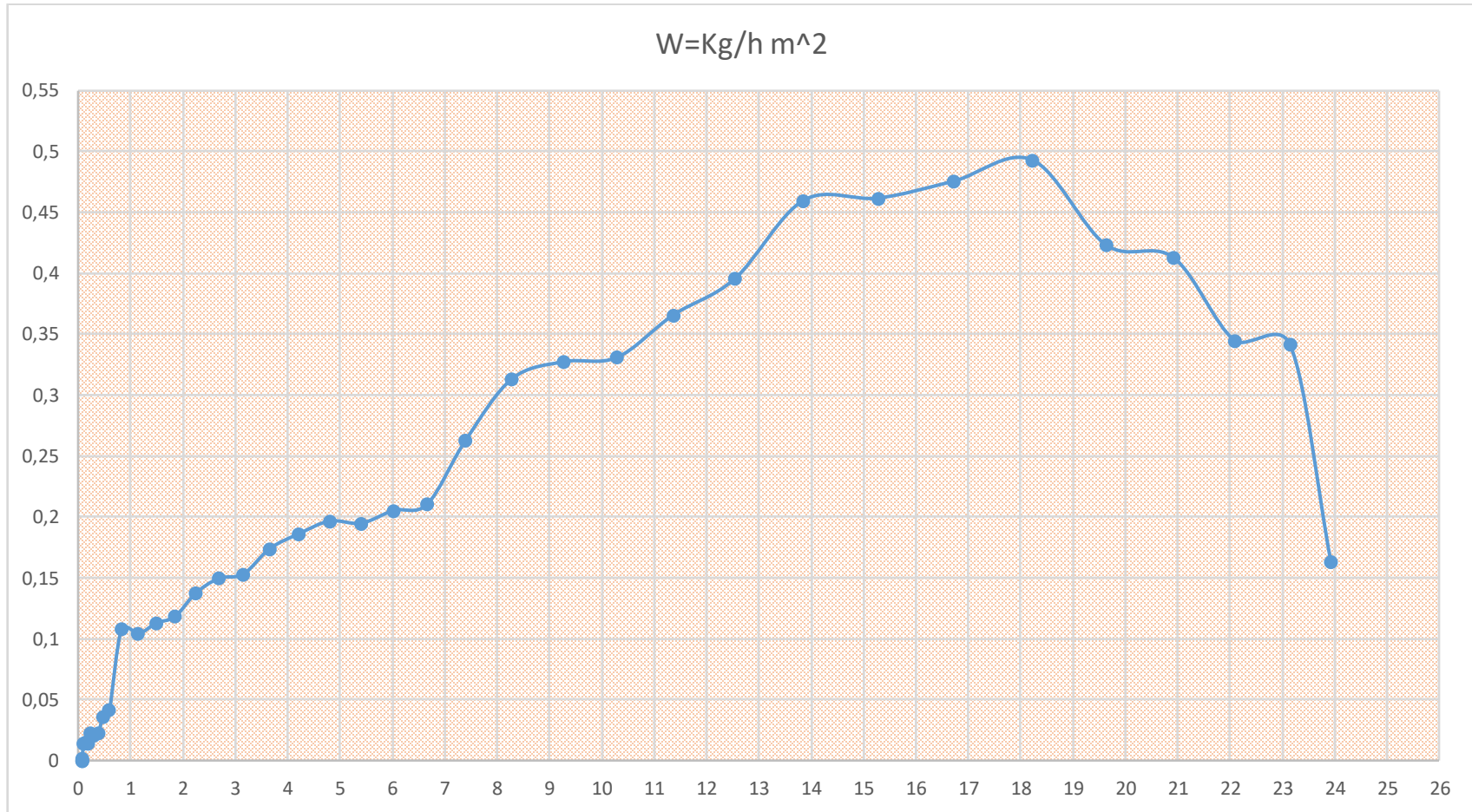


Grafico 21 Velocidad de secado Vs Humedad media

Datos para la velocidad de secado del durazno, a una $T = 60^{\circ}\text{C}$ y $V = 1\text{m/s}$

No.	T (min)	Xt [g]	Humedad Total [g]	$X=(X_t - S_s) / S_s$	$X_m=(\text{Kg agua/Kg s.s.})$	$W=\text{Kg/h m}^2$
1	0	410	393,72	24,184		
2	15	400,8	384,52	23,619	23,9017	0,1832
3	30	388,7	372,42	22,876	23,2475	0,2410
4	45	371,9	355,62	21,844	22,3600	0,3346
5	60	354,6	338,32	20,781	21,3127	0,3445
6	75	335,4	319,12	19,602	20,1916	0,3824
7	90	315,8	299,52	18,398	19,0000	0,3904
8	105	294,8	278,52	17,108	17,7531	0,4182
9	120	271,9	255,62	15,701	16,4048	0,4561
10	135	249,6	233,32	14,332	15,0166	0,4441
11	150	226,8	210,52	12,931	13,6314	0,4541
12	165	204,2	187,92	11,543	12,2371	0,4501
13	180	183,7	167,42	10,284	10,9134	0,4083
14	195	165,4	149,12	9,160	9,7217	0,3645
15	210	148,7	132,42	8,134	8,6468	0,3326
16	225	133,1	116,82	7,176	7,6548	0,3107
17	240	117,3	101,02	6,205	6,6904	0,3147
18	255	101,9	85,62	5,259	5,7322	0,3067
19	270	90,8	74,52	4,577	4,9183	0,2211
20	285	81,3	65,02	3,994	4,2856	0,1892
21	300	70,6	54,32	3,337	3,6652	0,2131
22	315	61,9	45,62	2,802	3,0694	0,1733
23	330	52,9	36,62	2,249	2,5258	0,1792
24	345	44,9	28,62	1,758	2,0037	0,1593
25	360	36,7	20,42	1,254	1,5061	0,1633
26	375	28,9	12,62	0,775	1,0147	0,1553
27	390	26,3	10,02	0,615	0,6953	0,0518
28	405	23,4	7,12	0,437	0,5264	0,0578
29	420	21,7	5,42	0,333	0,3851	0,0339
30	435	20,2	3,92	0,241	0,2869	0,0299
31	450	18,9	2,62	0,161	0,2009	0,0259
32	465	17,7	1,42	0,087	0,1241	0,0239
33	480	17,5	1,22	0,075	0,0811	0,0040
34	495	17,5	1,22	0,075	0,0749	0,0000
35	510	17,5	1,22	0,075	0,0749	0,0000

Tabla 28 Datos para velocidad de secado del durazno

Curva de Humedad para el Durazno

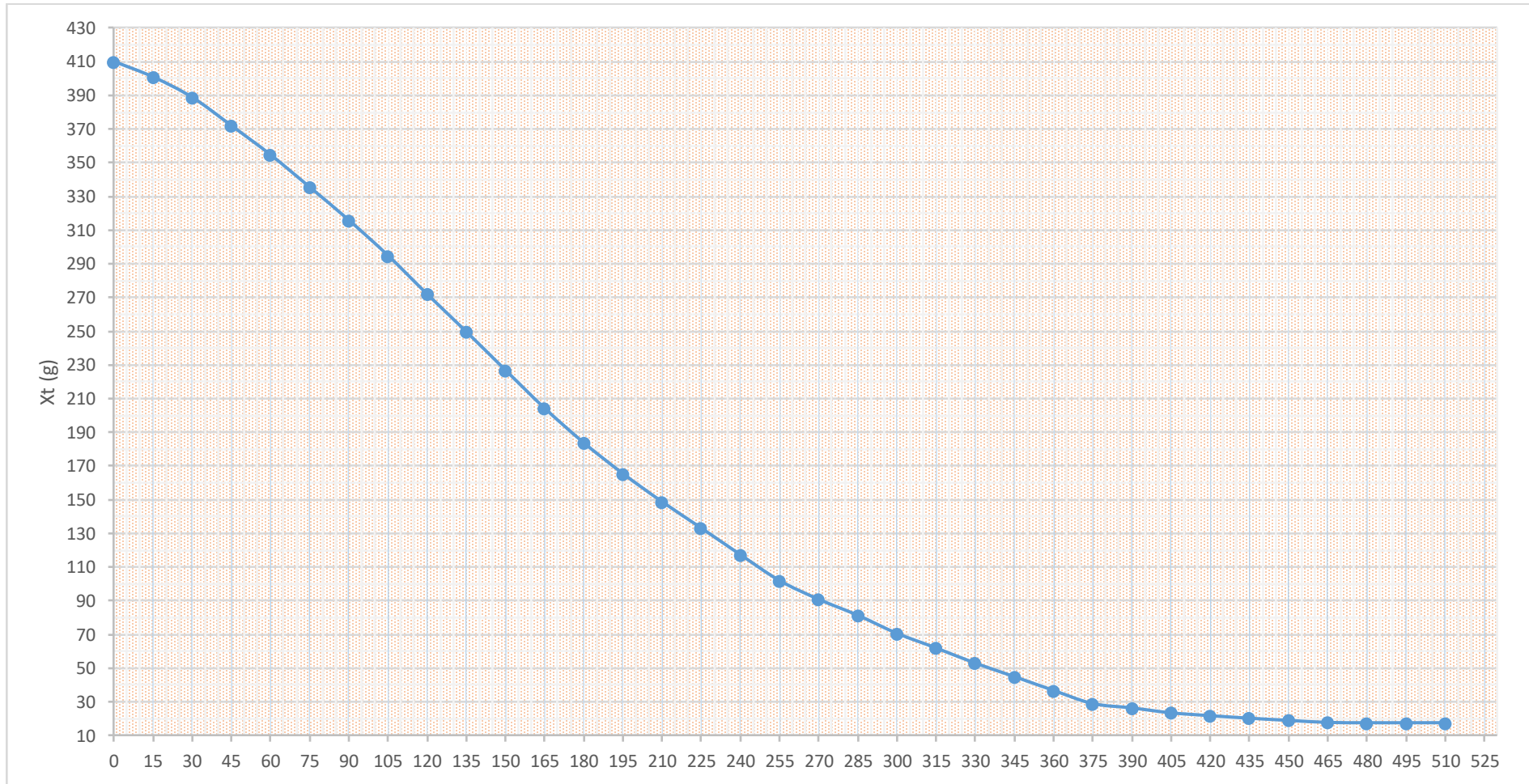


Grafico 22 Peso total Vs Tiempo

Curva de secado para el durazno

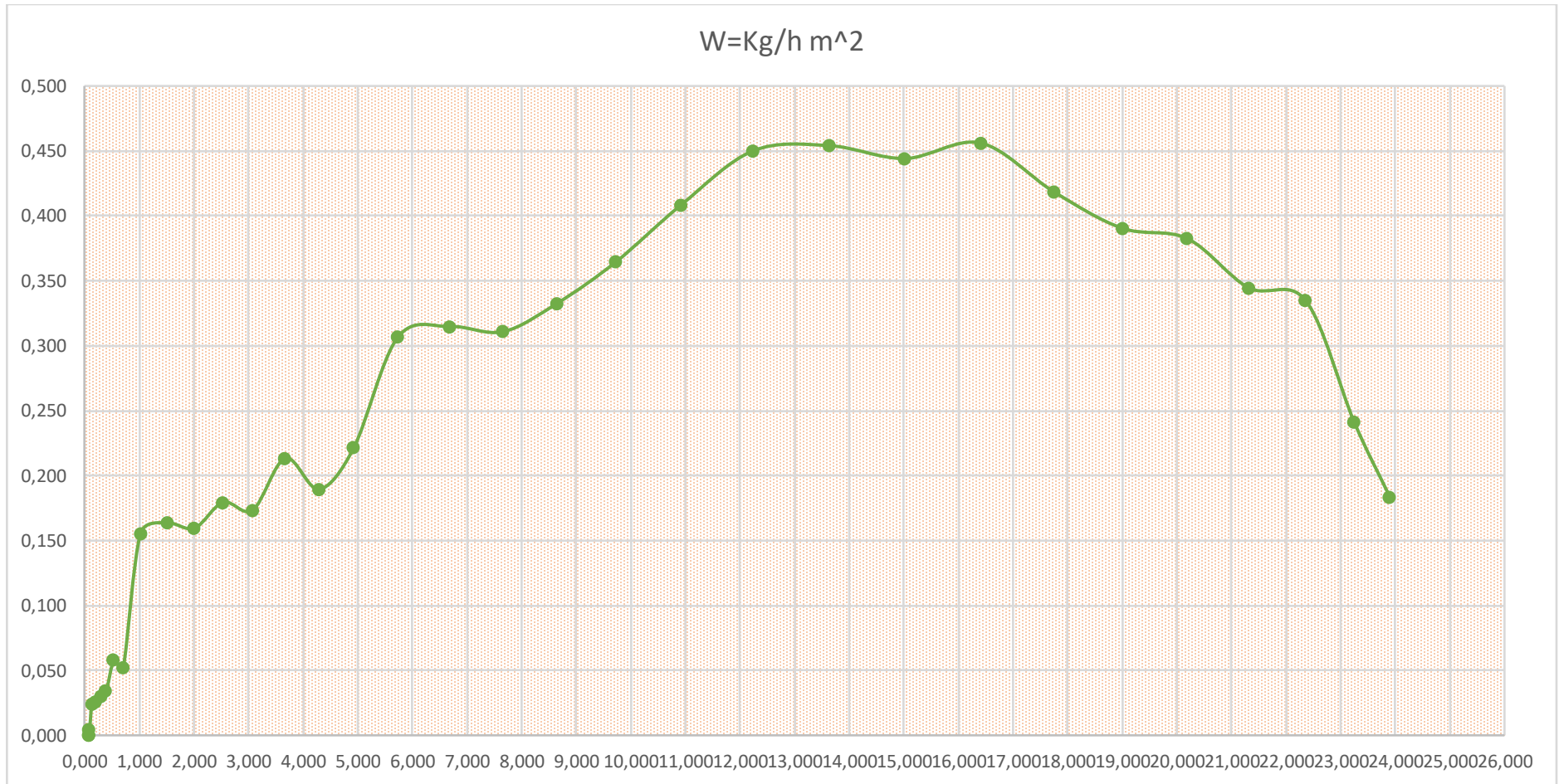


Grafico 23 Velocidad de secado Vs Humedad media

Datos para la velocidad de secado del durazno, a una $T = 50^{\circ}\text{C}$ y $V = 3\text{m/s}$

No.	T (min)	Xt [g]	Humedad Total [g]	$X=(X_t - S_s) / S_s$	$X_m=(\text{Kg agua}/\text{Kg s.s.})$	$W=\text{Kg/h m}^2$
1	0	295,1	283,38	24,179		
2	15	288,7	276,98	23,633	23,9061	0,1771
3	30	275,8	264,08	22,532	23,0828	0,3569
4	45	262,5	250,78	21,398	21,9650	0,3679
5	60	247,6	235,88	20,126	20,7619	0,4122
6	75	230,9	219,18	18,701	19,4138	0,4620
7	90	213,6	201,88	17,225	17,9633	0,4786
8	105	198,2	186,48	15,911	16,5683	0,4260
9	120	182,9	171,18	14,606	15,2585	0,4233
10	135	167,9	156,18	13,326	13,9659	0,4150
11	150	153,3	141,58	12,080	12,7031	0,4039
12	165	139,6	127,88	10,911	11,4957	0,3790
13	180	126,6	114,88	9,802	10,3567	0,3596
14	195	115,5	103,78	8,855	9,3285	0,3071
15	210	107,1	95,38	8,138	8,4966	0,2324
16	225	98,9	87,18	7,439	7,7884	0,2269
17	240	91,9	80,18	6,841	7,1399	0,1937
18	255	84,7	72,98	6,227	6,5341	0,1992
19	270	77,8	66,08	5,638	5,9326	0,1909
20	285	71,8	60,08	5,126	5,3823	0,1660
21	300	65,9	54,18	4,623	4,8746	0,1632
22	315	60,1	48,38	4,128	4,3754	0,1605
23	330	54,5	42,78	3,650	3,8891	0,1549
24	345	49,1	37,38	3,189	3,4198	0,1494
25	360	43,9	32,18	2,746	2,9676	0,1439
26	375	39,1	27,38	2,336	2,5410	0,1328
27	390	34,8	23,08	1,969	2,1527	0,1190
28	405	30,9	19,18	1,637	1,8029	0,1079
29	420	27,2	15,48	1,321	1,4787	0,1024
30	435	23,6	11,88	1,014	1,1672	0,0996
31	450	20,1	8,38	0,715	0,8643	0,0968
32	465	16,6	4,88	0,416	0,5657	0,0968
33	480	14,5	2,78	0,237	0,3268	0,0581
34	495	13,2	1,48	0,126	0,1817	0,0360
35	510	13	1,28	0,109	0,1177	0,0055
36	525	12,6	0,88	0,075	0,0922	0,0111
37	540	12,6	0,88	0,075	0,0751	0,0000
38	555	12,6	0,88	0,075	0,0751	0,0000

Tabla 29 Datos para velocidad de secado del durazno

Curva de Humedad para el Durazno

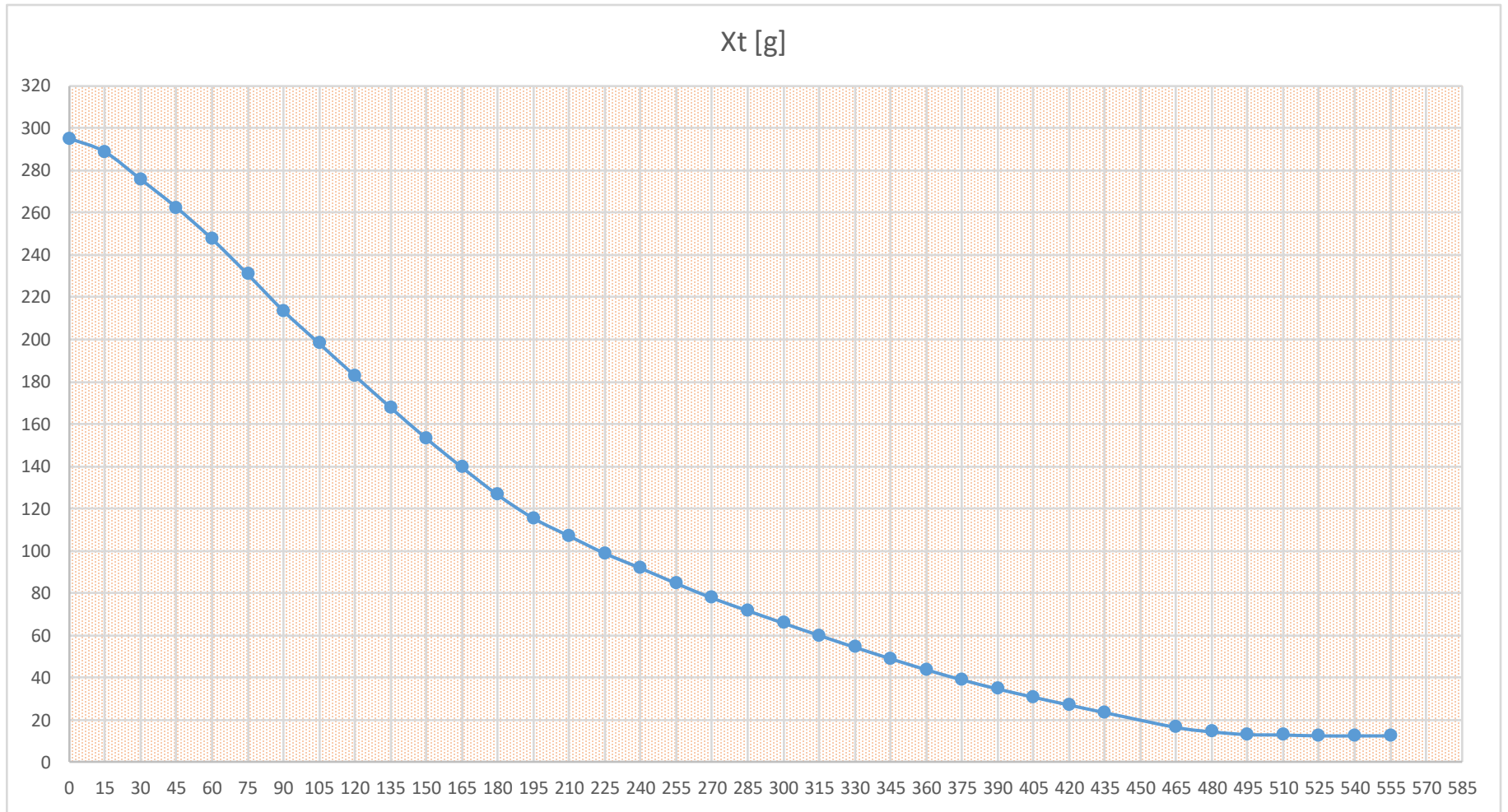


Grafico 24 Peso total vs Tiempo

Curva de secado para el Durazno

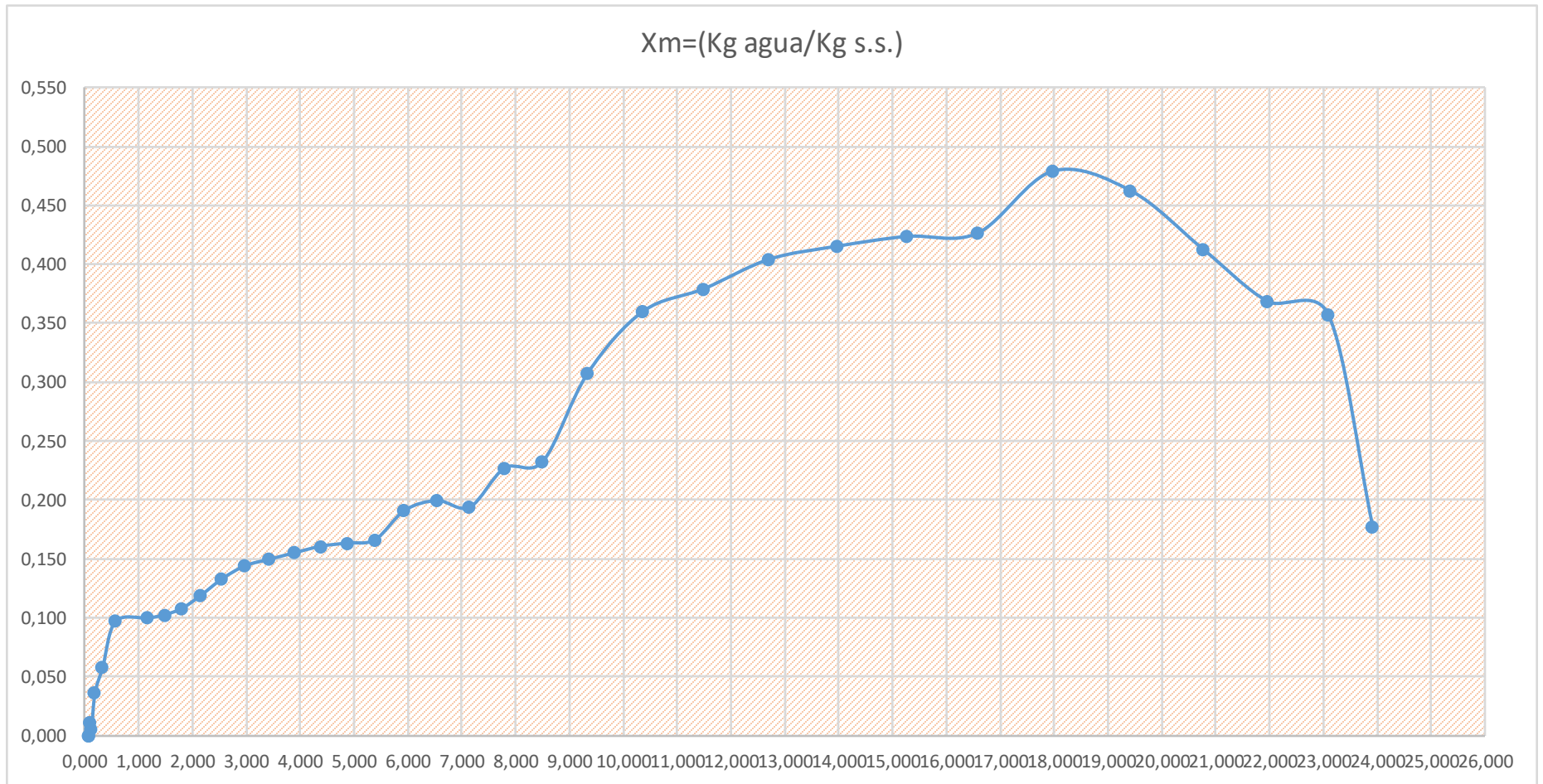


Gráfico 25 Velocidad de secado Vs Humedad media

Datos para la velocidad de secado del durazno, a una T = 60°C y V = 3m/s

No.	T (min)	Xt [g]	Humedad Total [g]	$X=(X_t - S_s) / S_s$	$X_m=(Kg \text{ agua}/Kg \text{ s.s.})$	$W=Kg/h \text{ m}^2$
1	0	263,2	252,75	24,187		
2	15	253,6	243,15	23,268	23,7273	0,2979
3	30	243,6	233,15	22,311	22,7895	0,3103
4	45	232,6	222,15	21,258	21,7847	0,3413
5	60	221,1	210,65	20,158	20,7081	0,3568
6	75	207,5	197,05	18,856	19,5072	0,4220
7	90	192,6	182,15	17,431	18,1435	0,4623
8	105	175,1	164,65	15,756	16,5933	0,5430
9	120	155,4	144,95	13,871	14,8134	0,6112
10	135	135,9	125,45	12,005	12,9378	0,6050
11	150	117,1	106,65	10,206	11,1053	0,5833
12	165	100,1	89,65	8,579	9,3923	0,5275
13	180	86,7	76,25	7,297	7,9378	0,4158
14	195	73,9	63,45	6,072	6,6842	0,3971
15	210	61,6	51,15	4,895	5,4833	0,3816
16	225	49,4	38,95	3,727	4,3110	0,3785
17	240	36,9	26,45	2,531	3,1292	0,3878
18	255	29,6	19,15	1,833	2,1818	0,2265
19	270	26,2	15,75	1,507	1,6699	0,1055
20	285	22,7	12,25	1,172	1,3397	0,1086
21	300	20,0	9,55	0,914	1,0431	0,0838
22	315	17,4	6,95	0,665	0,7895	0,0807
23	330	15,6	5,15	0,493	0,5789	0,0558
24	345	14,5	4,05	0,388	0,4402	0,0341
25	360	13,3	2,85	0,273	0,3301	0,0372
26	375	12,7	2,25	0,215	0,2440	0,0186
27	390	12,3	1,85	0,177	0,1962	0,0124
28	405	12,0	1,55	0,148	0,1627	0,0093
29	420	11,6	1,15	0,110	0,1292	0,0124
30	435	11,3	0,85	0,081	0,0957	0,0093
31	450	11,2	0,78	0,075	0,0780	0,0022
32	465	11,2	0,78	0,075	0,0746	0,0000
33	480	11,2	0,78	0,075	0,0746	0,0000
34	495	11,2	0,78	0,075	0,0746	0,0000

Tabla 30 Datos para velocidad de secado del durazno

Curva de Humedad de Durazno

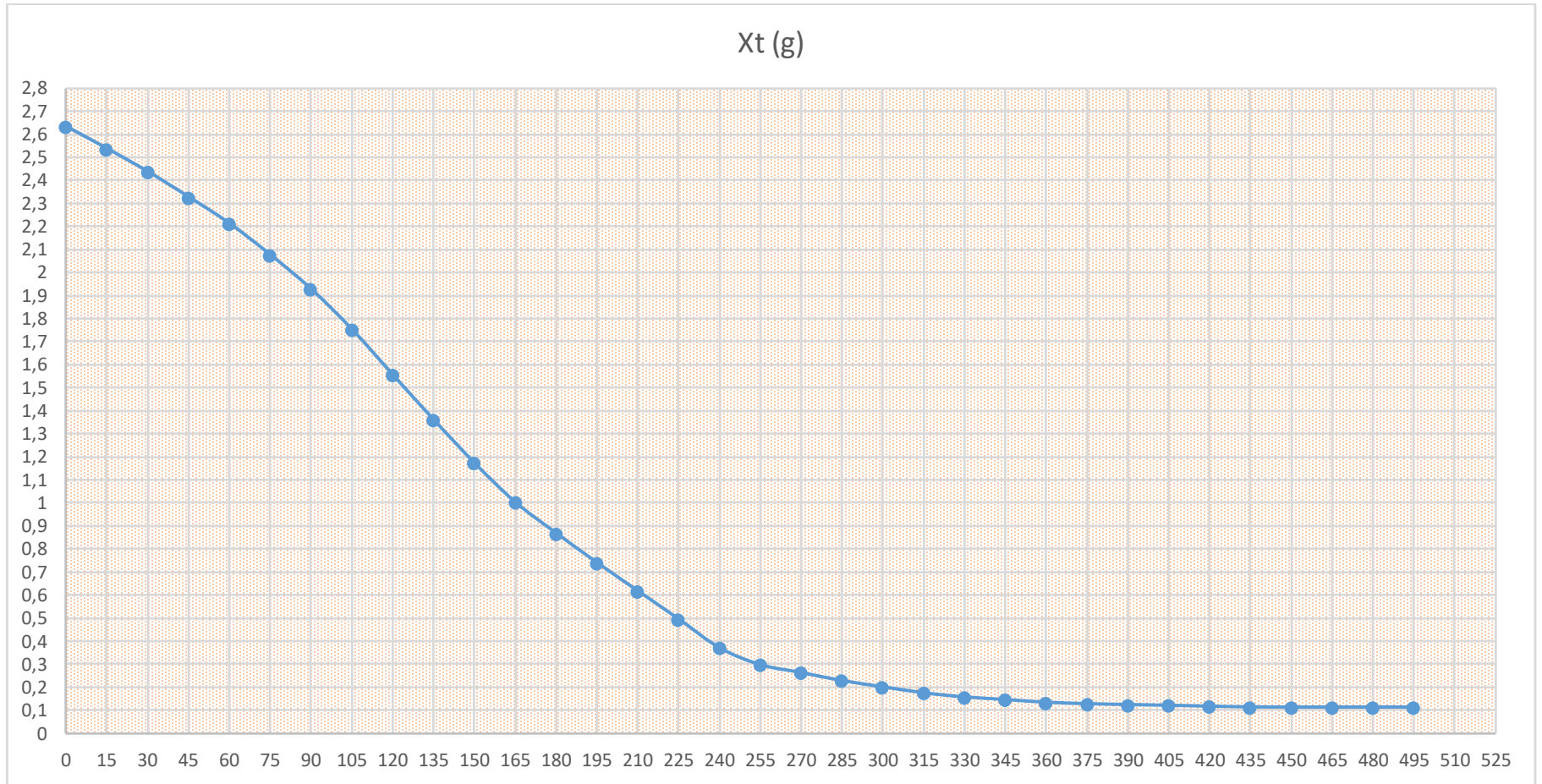


Grafico 26 Peso total Vs Tiempo

Curva de secado de Durazno

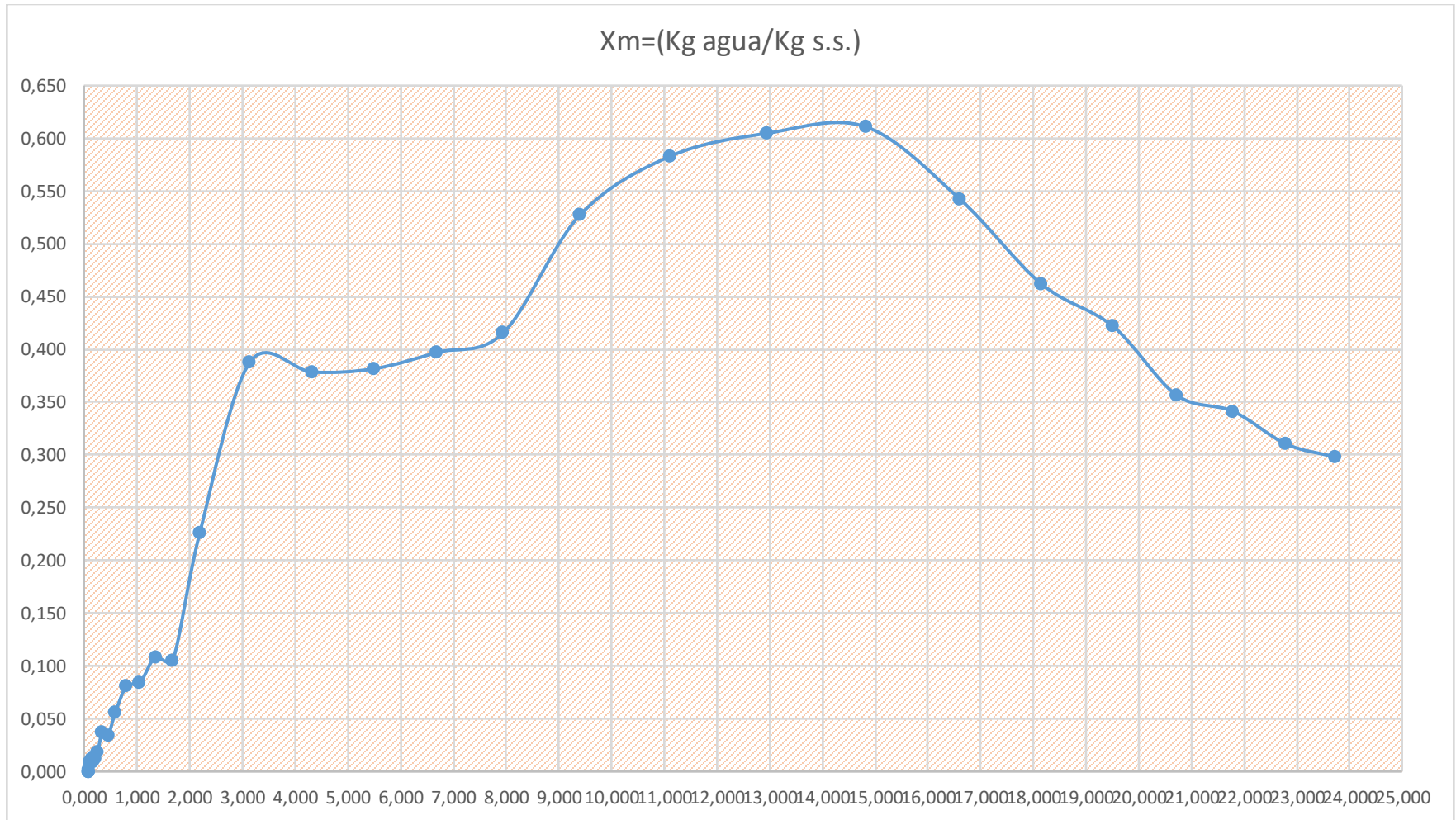


Gráfico 27 Velocidad de secado Vs Humedad media

Datos para la velocidad de secado de la Zanahoria, a una $T = 50^{\circ}\text{C}$ y $V = 1\text{m/s}$

No.	T (min)	Xt [g]	Humedad Total [g]	$X=(X_t - S_s) / S_s$	$X_m=(\text{Kg agua}/\text{Kg s.s.})$	$W=\text{Kg}/\text{h m}^2$
1	0	552,7	524,61	18,676		
2	15	536,7	508,61	18,106	18,3912	0,2390
3	30	519,0	490,91	17,476	17,7914	0,2644
4	45	496,7	468,61	16,682	17,0794	0,3331
5	60	473,2	445,11	15,846	16,2642	0,3510
6	75	448,8	420,71	14,977	15,4115	0,3645
7	90	423,7	395,61	14,084	14,5304	0,3749
8	105	398,1	370,01	13,172	13,6280	0,3824
9	120	373,7	345,61	12,304	12,7380	0,3645
10	135	351,3	323,21	11,506	11,9049	0,3346
11	150	330,1	302,01	10,752	11,1289	0,3167
12	165	309,1	281,01	10,004	10,3777	0,3137
13	180	287,7	259,61	9,242	9,6230	0,3197
14	195	267,4	239,31	8,519	8,8807	0,3032
15	210	247,9	219,81	7,825	8,1723	0,2913
16	225	230,6	202,51	7,209	7,5173	0,2584
17	240	212,9	184,81	6,579	6,8943	0,2644
18	255	195,8	167,71	5,970	6,2748	0,2554
19	270	182,2	154,11	5,486	5,7284	0,2032
20	285	170,3	142,21	5,063	5,2745	0,1778
21	300	159,3	131,21	4,671	4,8669	0,1643
22	315	149,4	121,34	4,320	4,4954	0,1474
23	330	141,3	113,21	4,030	4,1750	0,1214
24	345	132,5	104,41	3,717	3,8736	0,1315
25	360	123,2	95,11	3,386	3,5514	0,1389
26	375	115,3	87,21	3,105	3,2453	0,1180
27	390	108,4	80,31	2,859	2,9818	0,1031
28	405	99,8	71,71	2,553	2,7059	0,1285
29	420	91,3	63,21	2,250	2,4016	0,1270
30	435	82,7	54,61	1,944	2,0972	0,1285
31	450	73,5	45,41	1,617	1,7803	0,1374
32	465	65,6	37,51	1,335	1,4760	0,1180
33	480	57,9	29,81	1,061	1,1983	0,1150
34	495	49,8	21,71	0,773	0,9171	0,1210
35	510	42,7	14,61	0,520	0,6465	0,1061
36	525	36,4	8,31	0,296	0,4080	0,0941
37	540	32,0	3,91	0,139	0,2175	0,0657
38	555	30,7	2,61	0,093	0,1161	0,0194
39	570	30,6	2,52	0,090	0,0913	0,0013
40	585	30,6	2,52	0,090	0,0897	0,0000
41	600	30,6	2,52	0,090	0,0897	0,0000

Tabla 31 Datos para velocidad de secado de la zanahoria

Curva de Humedad de la Zanahoria

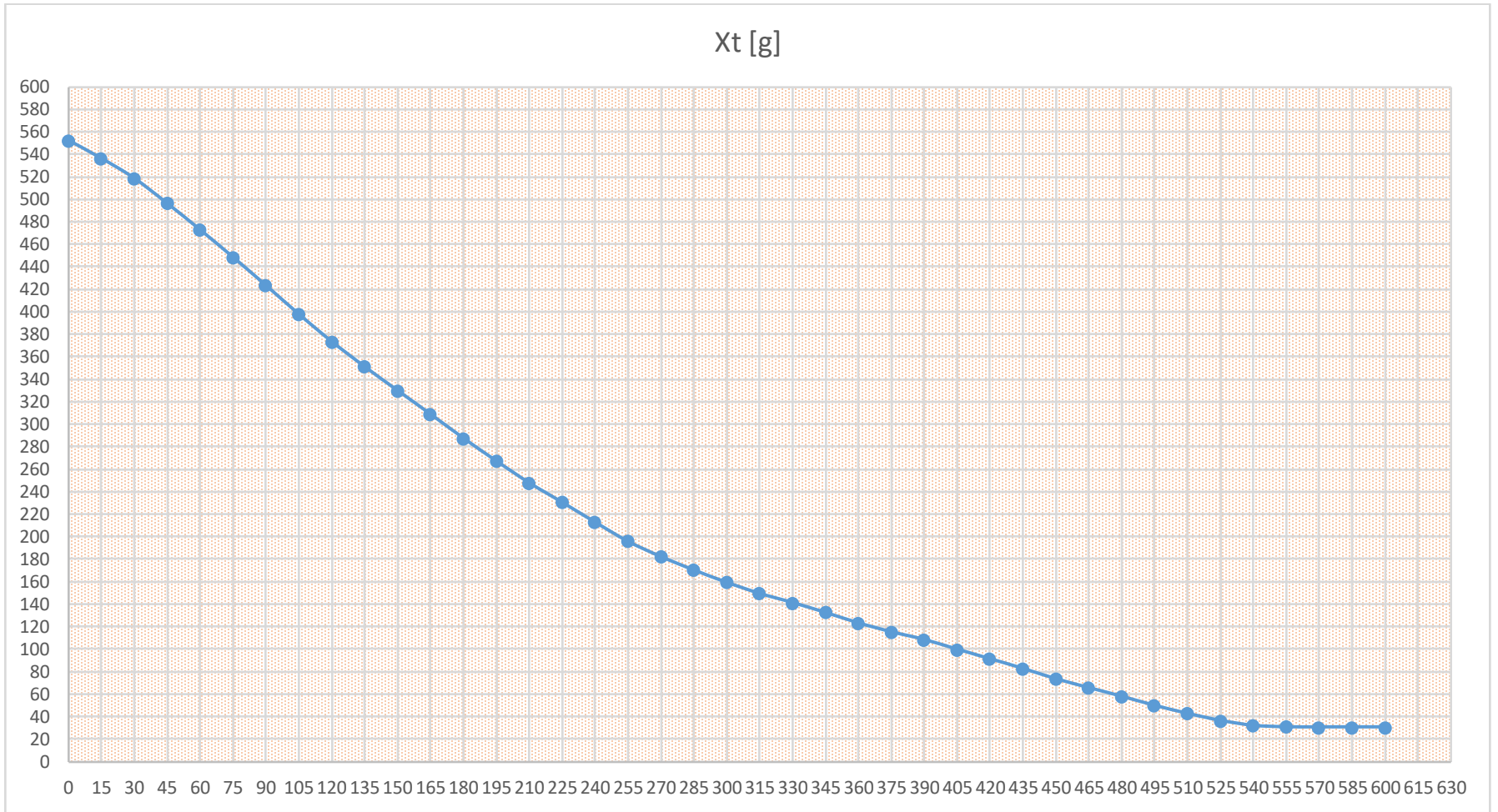


Grafico 28 Peso Total vs Tiempo

Curva de Secado de la Zanahoria

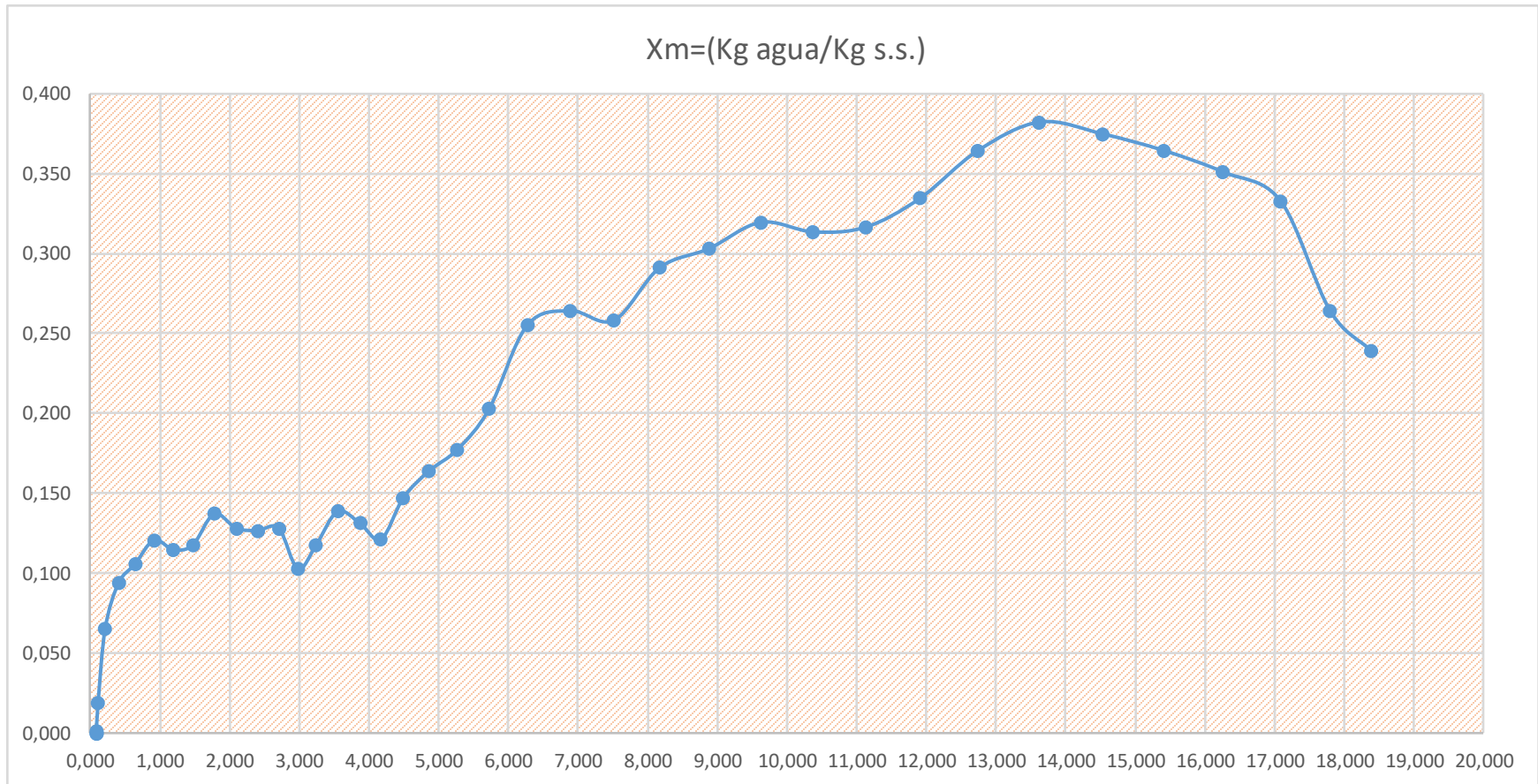


Grafico 29 Velocidad de secado Vs Humedad media

Datos para la velocidad de secado de la Zanahoria, a una T = 60°C y V = 1m/s

No.	T (min)	Xt [g]	Humedad Total [g]	$X=(X_t - S_s) / S_s$	$X_m=(Kg\ agua/Kg\ s.s.)$	$W=Kg/h\ m^2$
1	0	369,3	350,53	18,675		
2	15	359,9	341,13	18,174	18,4246	0,2101
3	30	349,7	330,93	17,631	17,9025	0,2280
4	45	335,6	316,83	16,880	17,2552	0,3152
5	60	321,3	302,53	16,118	16,4987	0,3197
6	75	304,8	286,03	15,239	15,6782	0,3689
7	90	287,6	268,83	14,322	14,7805	0,3845
8	105	269,3	250,53	13,347	13,8348	0,4091
9	120	249,9	231,13	12,314	12,8306	0,4337
10	135	230,9	212,13	11,302	11,8077	0,4247
11	150	212,1	193,33	10,300	10,8007	0,4203
12	165	194,9	176,13	9,384	9,8418	0,3845
13	180	178,3	159,53	8,499	8,9414	0,3711
14	195	162,9	144,13	7,679	8,0890	0,3443
15	210	148,4	129,63	6,906	7,2925	0,3242
16	225	133,8	115,03	6,128	6,5173	0,3264
17	240	119,6	100,83	5,372	5,7501	0,3174
18	255	106,3	87,53	4,663	5,0176	0,2973
19	270	93,6	74,83	3,987	4,3250	0,2839
20	285	81,9	63,13	3,363	3,6750	0,2616
21	300	73,3	54,53	2,905	3,1343	0,1923
22	315	67,1	48,33	2,575	2,7400	0,1386
23	330	61,1	42,33	2,255	2,4150	0,1341
24	345	55,5	36,73	1,957	2,1060	0,1252
25	360	50,1	31,33	1,669	1,8130	0,1207
26	375	44,9	26,13	1,392	1,5306	0,1162
27	390	40	21,23	1,131	1,2616	0,1095
28	405	35,9	17,13	0,913	1,0218	0,0917
29	420	32,1	13,33	0,710	0,8114	0,0849
30	435	28,6	9,83	0,524	0,6169	0,0782
31	450	25	6,23	0,332	0,4278	0,0805
32	465	23,1	4,33	0,231	0,2813	0,0425
33	480	21,1	2,33	0,124	0,1774	0,0447
34	495	20,45	1,68	0,090	0,1068	0,0145
35	510	20,45	1,68	0,090	0,0895	0,0000
36	525	20,45	1,68	0,090	0,0895	0,0000

Tabla 32 Datos para velocidad de secado de la zanahoria

Curva de Humedad de la Zanahoria

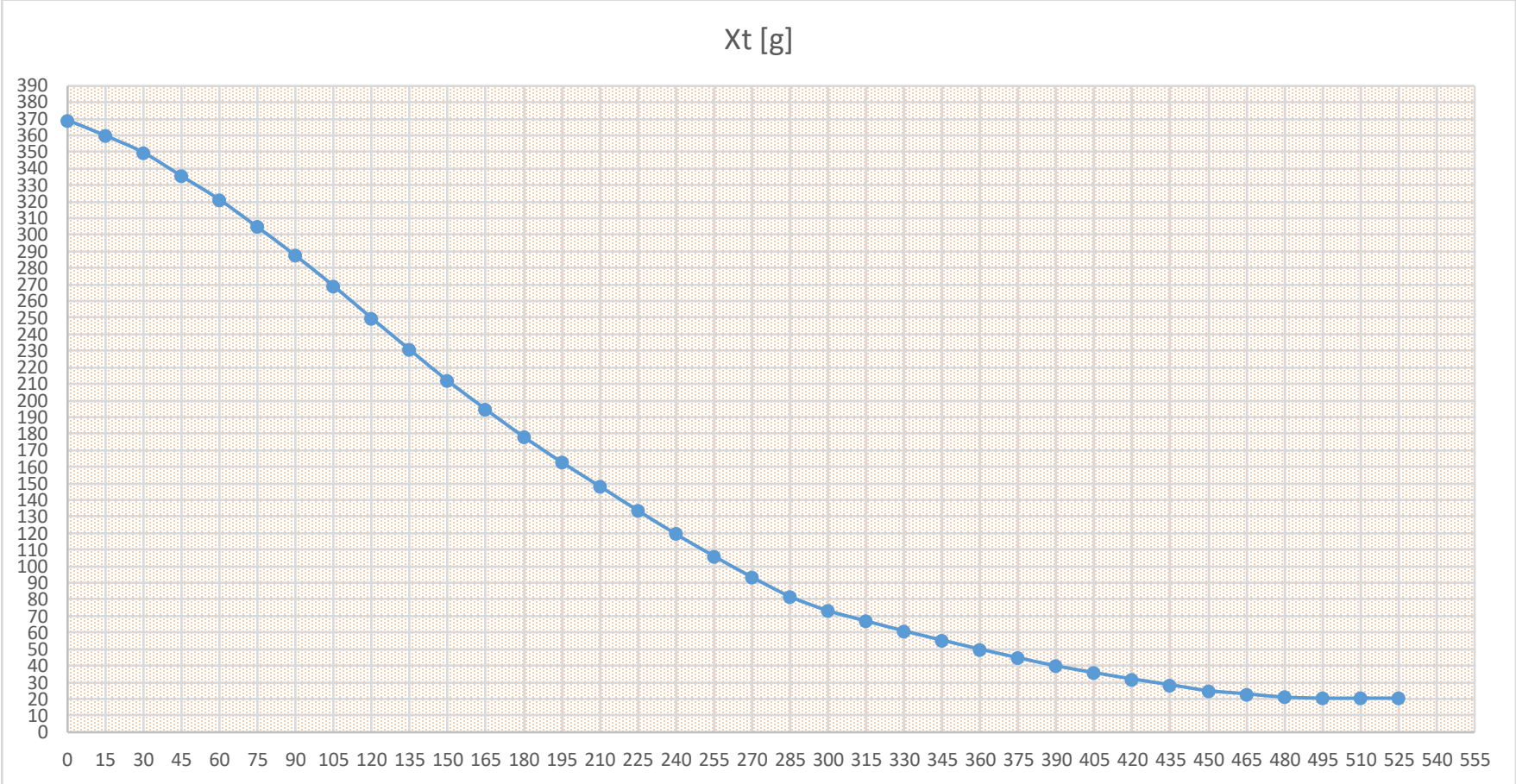


Grafico 30 Peso Total vs Tiempo

Curva de secado de la Zanahoria

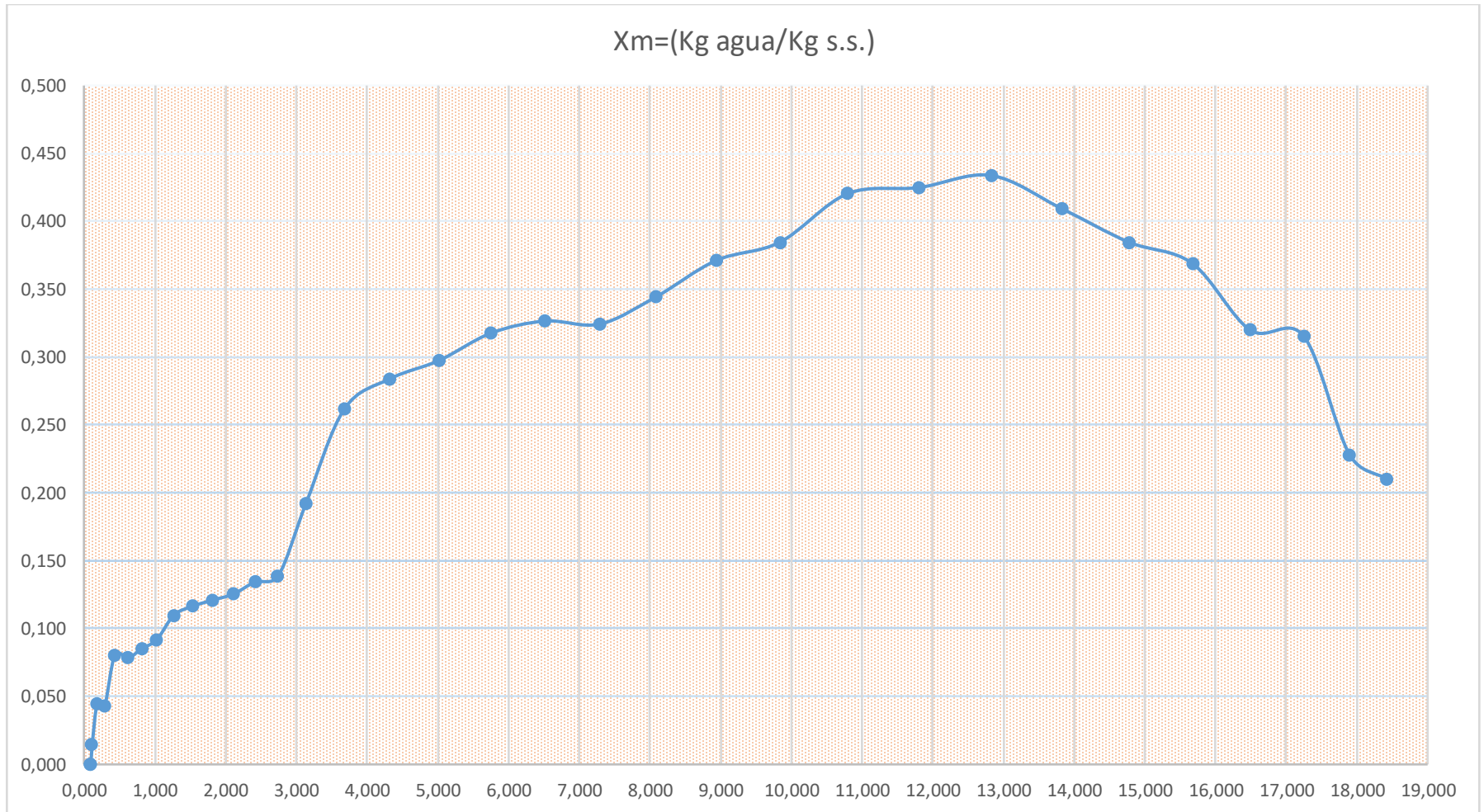


Grafico 31 Velocidad de secado Vs Humedad media

Datos para la velocidad de secado de la Zanahoria, a una $T = 50^{\circ}\text{C}$ y $V = 3\text{m/s}$

No.	T (min)	Xt [g]	Humedad Total [g]	$X=(X_t - S_s) / S_s$	$X_m=(\text{Kg agua/Kg s.s.})$	$W=\text{Kg/h m}^2$
1	0	460,6	437,19	18,675		
2	15	453,8	430,39	18,385	18,5301	0,1219
3	30	442,7	419,29	17,911	18,1478	0,1990
4	45	431,9	408,49	17,449	17,6801	0,1936
5	60	418,6	395,19	16,881	17,1653	0,2384
6	75	400,7	377,29	16,117	16,4989	0,3208
7	90	379,9	356,49	15,228	15,6724	0,3728
8	105	355,7	332,29	14,194	14,7112	0,4338
9	120	332,1	308,69	13,186	13,6903	0,4230
10	135	309,1	285,69	12,204	12,6950	0,4123
11	150	285,7	262,29	11,204	11,7040	0,4194
12	165	263,5	240,09	10,256	10,7300	0,3979
13	180	242,9	219,49	9,376	9,8159	0,3692
14	195	224,2	200,79	8,577	8,9765	0,3352
15	210	205,9	182,49	7,795	8,1862	0,3280
16	225	190,1	166,69	7,120	7,4579	0,2832
17	240	174,2	150,79	6,441	6,7809	0,2850
18	255	158,8	135,39	5,783	6,1123	0,2760
19	270	144,9	121,49	5,190	5,4865	0,2491
20	285	131,1	107,69	4,600	4,8949	0,2474
21	300	117,6	94,19	4,023	4,3118	0,2420
22	315	103,9	80,49	3,438	3,7309	0,2456
23	330	90,4	66,99	2,862	3,1499	0,2420
24	345	79,1	55,69	2,379	2,6202	0,2025
25	360	68,5	45,09	1,926	2,1525	0,1900
26	375	57,1	33,69	1,439	1,6826	0,2043
27	390	47,4	23,99	1,025	1,2320	0,1739

28	405	37,8	14,39	0,615	0,8197	0,1721
29	420	35,3	11,89	0,508	0,5613	0,0448
30	435	32,9	9,49	0,405	0,4566	0,0430
31	450	30,3	6,89	0,294	0,3499	0,0466
32	465	28,92	5,51	0,235	0,2648	0,0247
33	480	27,9	4,49	0,192	0,2136	0,0183
34	495	27	3,59	0,153	0,1726	0,0161
35	510	26,2	2,79	0,119	0,1363	0,0143
36	525	25,7	2,29	0,098	0,1085	0,0090
37	540	25,6	2,19	0,094	0,0957	0,0018
38	555	25,54	2,13	0,091	0,0923	0,0011
39	570	25,51	2,1	0,090	0,0903	0,0005
40	585	25,51	2,1	0,090	0,0897	0,0000
41	600	25,51	2,1	0,090	0,0897	0,0000

Tabla 33 Datos para velocidad de secado de la zanahoria



Curva de Humedad de la Zanahoria

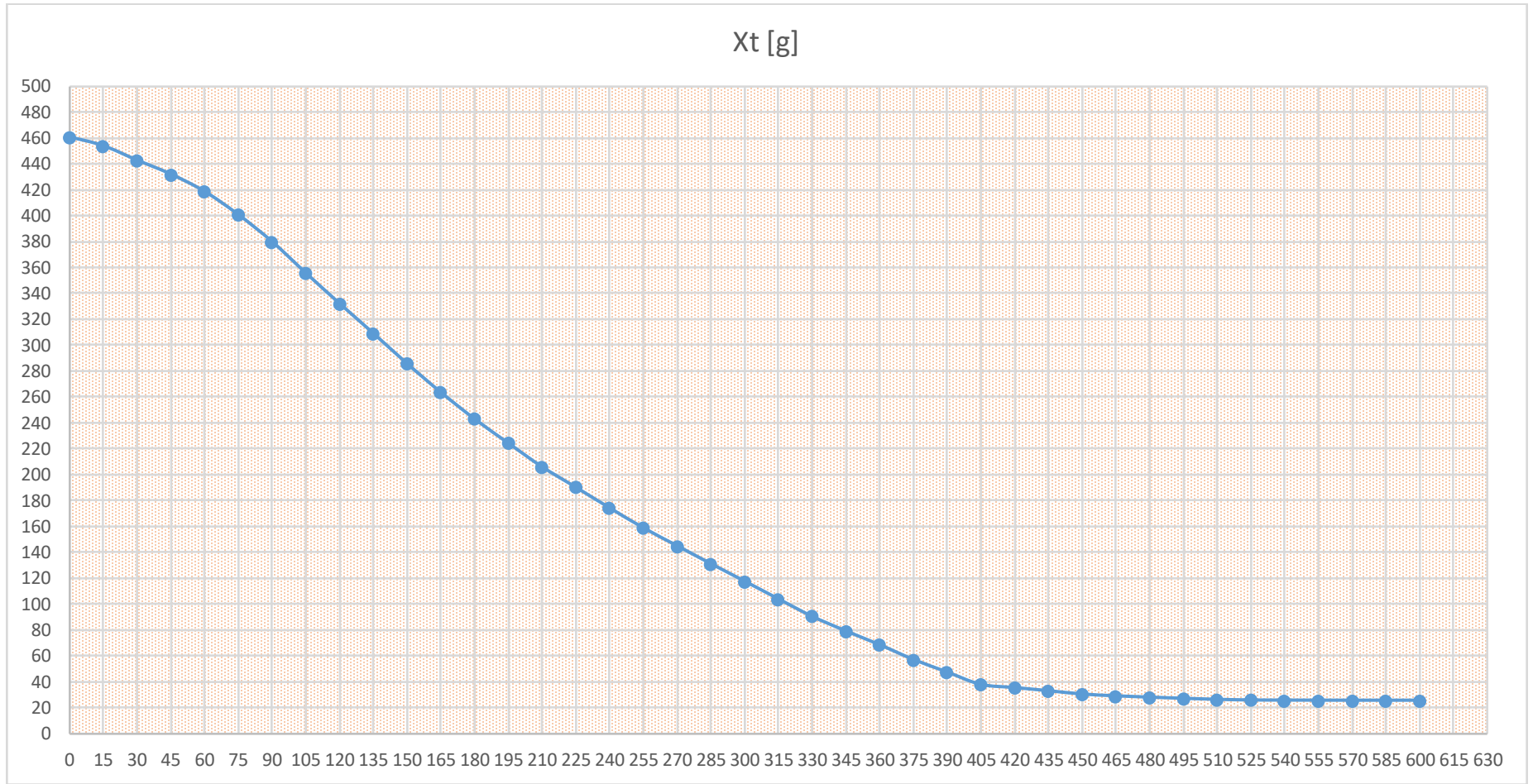


Grafico 32 Peso total Vs Tiempo

Curva de secado de la Zanahoria

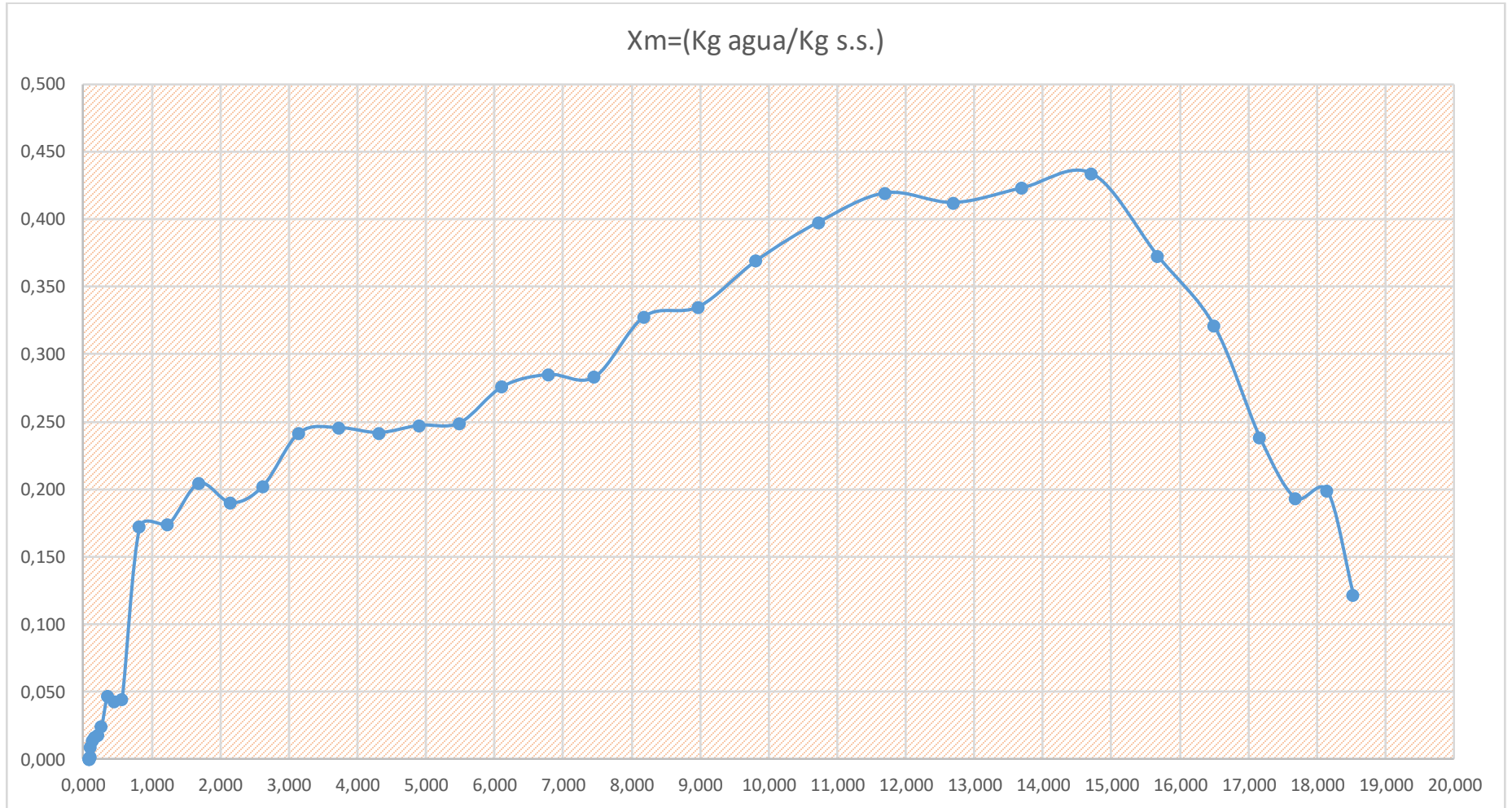


Grafico 33 Velocidad de secado Vs Humedad media

Datos para la velocidad de secado de la Zanahoria, a una T = 60°C y V = 3m/s

No.	T (min)	Xt [g]	Humedad Total [g]	$X=(X_t - S_s) / S_s$	$X_m=(Kg\ agua/Kg\ s.s.)$	$W=Kg/h\ m^2$
1	0	422,3	400,84	18,678		
2	15	412,9	391,44	18,240	18,4595	0,1838
3	30	400,3	378,84	17,653	17,9469	0,2464
4	45	385,7	364,24	16,973	17,3131	0,2855
5	60	371	349,54	16,288	16,6305	0,2874
6	75	354,9	333,44	15,538	15,9129	0,3148
7	90	337,7	316,24	14,736	15,1370	0,3363
8	105	319,8	298,34	13,902	14,3192	0,3500
9	120	300,8	279,34	13,017	13,4595	0,3715
10	135	278,9	257,44	11,996	12,5065	0,4282
11	150	257,9	236,44	11,018	11,5070	0,4106
12	165	235,7	214,24	9,983	10,5005	0,4341
13	180	214,7	193,24	9,005	9,4939	0,4106
14	195	193,9	172,44	8,035	8,5200	0,4067
15	210	175,4	153,94	7,173	7,6044	0,3617
16	225	160,1	138,64	6,460	6,8169	0,2992
17	240	146,1	124,64	5,808	6,1342	0,2737
18	255	132,4	110,94	5,170	5,4888	0,2679
19	270	118,9	97,44	4,541	4,8551	0,2640
20	285	106,7	85,24	3,972	4,2563	0,2385
21	300	96,2	74,74	3,483	3,7274	0,2053
22	315	86,2	64,74	3,017	3,2498	0,1955
23	330	75,8	54,34	2,532	2,7745	0,2034
24	345	67,6	46,14	2,150	2,3411	0,1603
25	360	59,1	37,64	1,754	1,9520	0,1662
26	375	51,1	29,64	1,381	1,5676	0,1564
27	390	44,3	22,84	1,064	1,2227	0,1330
28	405	37,7	16,24	0,757	0,9105	0,1290
29	420	32,3	10,84	0,505	0,6309	0,1056
30	435	27,5	6,04	0,281	0,3933	0,0939
31	450	24,7	3,24	0,151	0,2162	0,0547
32	465	23,6	2,14	0,100	0,1253	0,0215
33	480	23,4	1,94	0,090	0,0951	0,0039
34	495	23,4	1,94	0,090	0,0904	0,0000
35	510	23,4	1,94	0,090	0,0904	0,0000

Tabla 34 Datos para velocidad de secado de la zanahoria

Curva de humedad de la Zanahoria

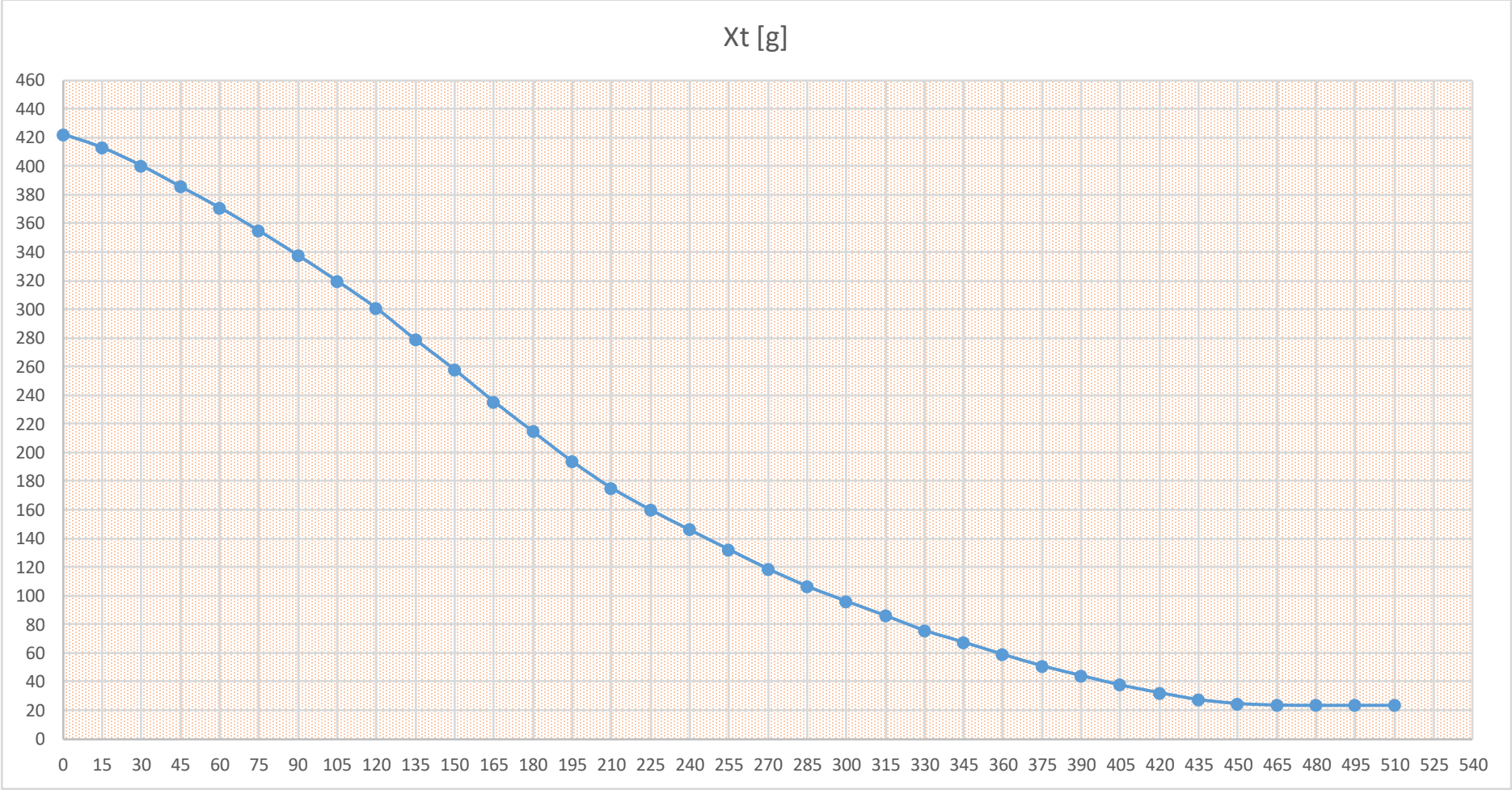


Grafico 34 Peso Total Vs Tiempo

Curva de secado de la Zanahoria

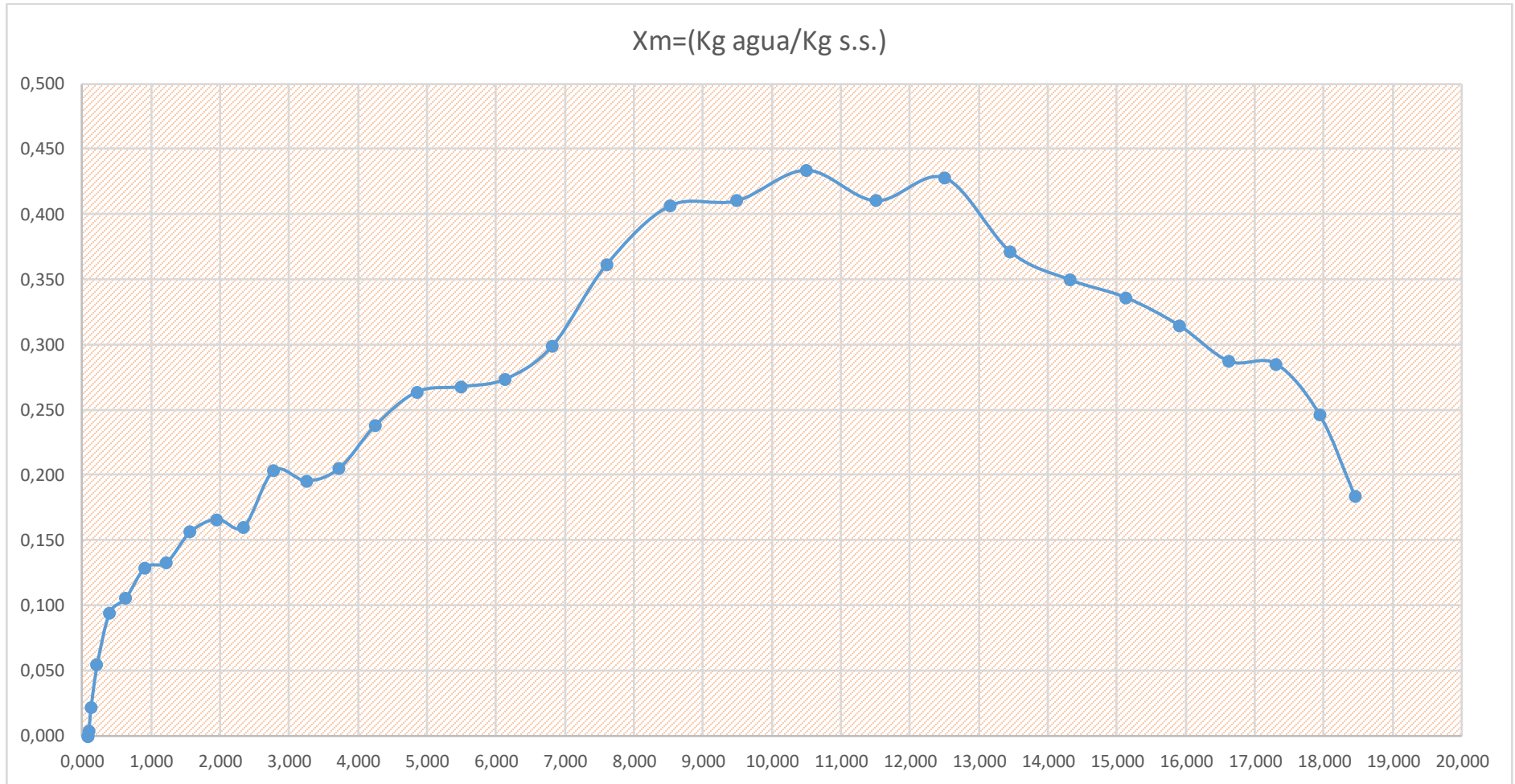


Grafico 35 Velocidad de secado Vs Humedad media

Comentarios

- **Gráficas para el durazno**

En las gráficas 20, 22, 24 y 26, podemos observar el descenso de la masa de agua con respecto al tiempo, también se logra observar que en las tres primeras graficas ya mencionadas, vemos que el tiempo para poder llegar a una masa constante de agua es mayor, pero considerando la gráfica 26, vemos que el tiempo es menor con respecto a las anteriores, para que la masa de agua sea constante, esto se debe a que se manejaron diferentes condiciones de trabajo y se observa que la mejor condición es la última, ya que el tiempo es menor, para poder llegar al mismo porcentaje de humedad.

- **Gráficas para la zanahoria**

En las gráficas 28, 30, 32 y 34, podemos observar el descenso de la masa de agua con respecto al tiempo, también se logra observar que en las tres primeras graficas ya mencionadas, vemos que el tiempo para poder llegar a una masa constante de agua es mayor, pero considerando la gráfica 34, vemos que el tiempo es menor con respecto a las anteriores, para que la masa de agua sea constante, esto se debe a que se manejaron diferentes condiciones de trabajo y se observa que la mejor condición es la última, ya que el tiempo es menor, para poder llegar al mismo porcentaje de humedad.

- **Graficas de velocidad de secado para la zanahoria y durazno**

En las gráficas de velocidad de secado vs Humedad media, se observa que tanto para el durazno y la zanahoria, las curvas son muy irregulares, lo cual indica que no son ideales, esto puede deberse a que, en el horno de prueba, no existe buena distribución de calor, y la humedad que se genera dentro puede no ser liberada de forma correcta.

4.2. BALANCE DE MASA

- **Balance de materia para el durazno**

Para nuestra prueba pesamos 5kg de durazno fresco recién comprado.

$$m_{\text{durazno}} = 5 \text{ [Kg]}$$

Luego procedemos al lavado, pelado y cortado en rodajas y para ello tenemos los siguientes datos:

$$m_{\text{cascara}} = 0,65 \text{ [Kg]}$$

$$m_{\text{pepas}} = 0,56 \text{ [Kg]}$$

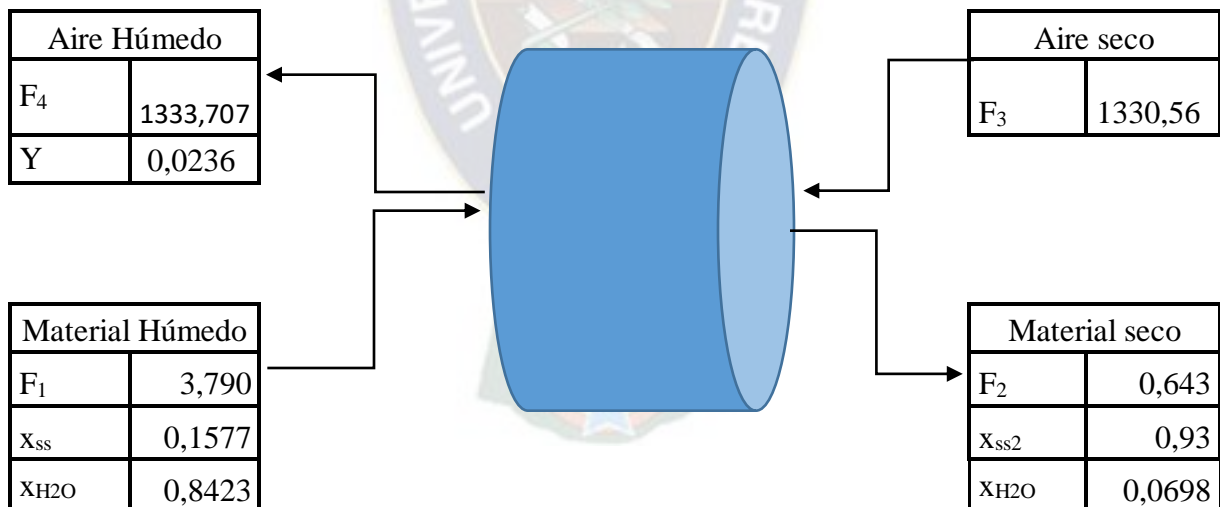
$$m_{\text{durazno listo para secar}} = (5 - 0,65 - 0,56) \text{ [Kg]}$$

$$m_{\text{durazno listo para secar}} = 3,79 \text{ [Kg]}$$

Por lo tanto, la masa de durazno lista para secar es 3,79 [Kg]

Luego del secado se enfría y pesa y se tiene el siguiente resultado:

$$m_{\text{durazno seco}} = 0,643 \text{ [Kg]}$$



Balance de masa general:

$$F_1 + F_3 = F_2 + F_4$$

Balance de masa por componentes:

$$\text{Para solidos : } F_1 * X_{SS} = F_2 * X_{SS2}$$

$$\text{Para agua : } F_1 * X_{H2O} = F_2 * X_{H2O} + F_4 * Y_{H2O}$$

$$\text{Agua evaporada} = 3,147 \text{ [Kg]}$$

Para calcular el flujo del aire:

Velocidad del aire	3 m/s
Área	0,16 m ²
Densidad del aire	0,77 [kg/m ³]

$$\text{Aire que ingresa} = 0,3696 \left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

$$F_3 = 1330,56 \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right]$$

Calculo de aire húmedo:

$$F_4 = F_1 + F_3 - F_2$$

$$F_4 = 1333,797 \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right]$$

$$y = 0,00236 \left[\frac{\text{kg}_{\text{h}_2\text{O}}}{\text{kg}_{\text{aire seco}}} \right]$$

- **Balance de materia para la zanahoria**

Para nuestra prueba pesamos 5kg de durazno fresco recién comprado.

$$m_{\text{zanahoria}} = 5 \text{ [Kg]}$$

Luego procedemos al lavado, pelado y cortado en rodajas y para ello tenemos los siguientes datos:

$$m_{\text{cascara}} = 0,82 \text{ [Kg]}$$

$$m_{\text{por mal corte}} = 0,54 \text{ [Kg]}$$

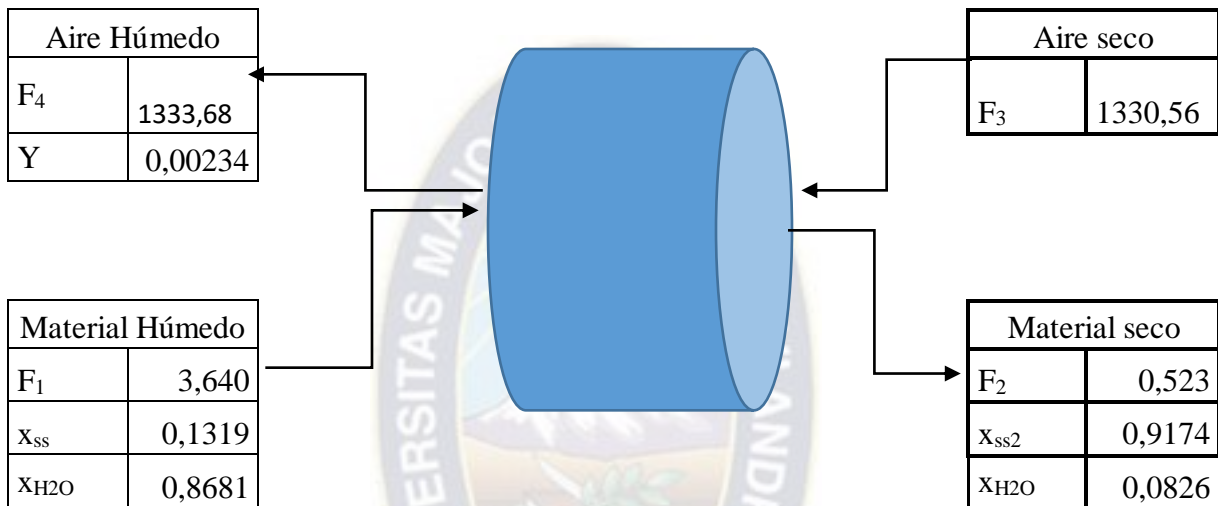
$$m_{\text{zanahoria listo para secar}} = (5 - 0,82 - 0,54) \text{ [Kg]}$$

$$m_{\text{zanahoria listo para secar}} = 3,64 \text{ [Kg]}$$

Por lo tanto, la masa de durazno lista para secar es 3,64 [Kg]

Luego del secado se enfría y pesa y se tiene el siguiente resultado:

$$m_{\text{zanahoria seca}} = 0,523 \text{ [Kg]}$$



Balace de masa general:

$$F_1 + F_3 = F_2 + F_4$$

Balace de masa por componentes:

$$\text{Para solidos : } F_1 * X_{SS} = F_2 * X_{SS2}$$

$$\text{Para agua : } F_1 * X_{H2O} = F_2 * X_{H2O2} + F_4 * Y_{H2O}$$

$$\text{Agua evaporada} = 3,117 \text{ [Kg]}$$

Para calcular el flujo del aire:

Velocidad del aire	3 m/s
Área	0,16 m ²
Densidad del aire	0,77 [kg/m ³]

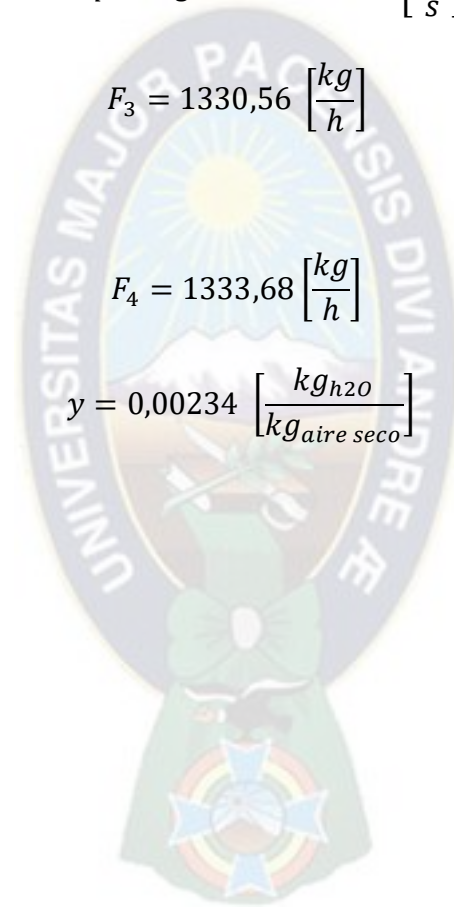
$$\text{Aire que ingresa} = 0,3696 \left[\frac{kg}{s} \right]$$

$$F_3 = 1330,56 \left[\frac{kg}{h} \right]$$

Calculo de aire húmedo:

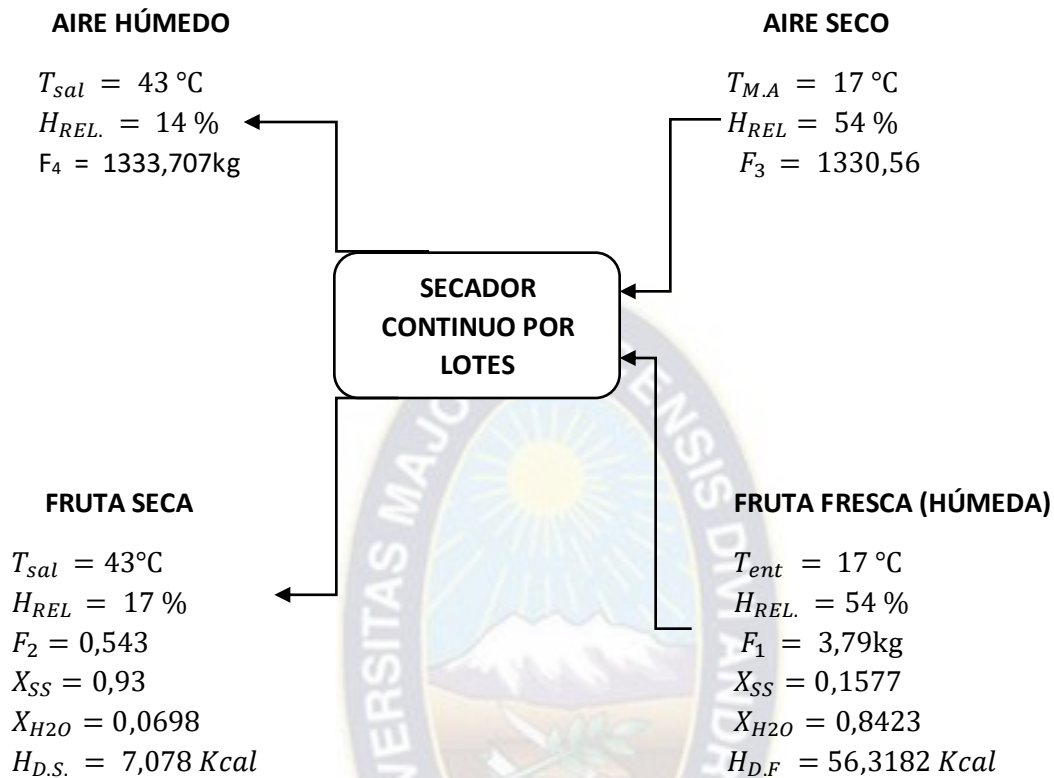
$$F_4 = 1333,68 \left[\frac{kg}{h} \right]$$

$$y = 0,00234 \left[\frac{kg_{H_2O}}{kg_{\text{aire seco}}} \right]$$



4.3. BALANCE DE ENERGÍA

- Balance de energía para el durazno



Balance general de energía:

$$L_S H_S + G_1 H_1 = L_S H_S + G_2 H_2$$

Formula de entalpia:

$$H = m C_{esp} (T_{ENT} - T_{REF.})$$

Formula del calor específico:

$$C_{esp} = \left[\frac{H.B.H}{100} + \frac{0,2(100-H.B.H)}{100} \right] \left(\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right)$$

Problemas de ingeniería química Autor: OCON/TOJO

Datos:

$H.B.H_i$	Humedad en base húmeda inicial	84,23 %
$H.B.H_f$	Humedad en base húmeda final	6,98 %
$m_{D.F.}$	Masa del durazno fresco	3,78 Kg
$m_{D.S.}$	Masa del durazno seco	0,643 kg
$T_{ENT.}$	Temperatura de entrada del medio ambiente inicial	17°C
$T_{SAL.}$	Temperatura de salida del medio ambiente final	43 °C
$T_{REF.}$	Temperatura de referencia	0°C

Calculo del calor específico del durazno fresco:

Donde:

$$C_{esp.D.F} = \left[\frac{84,23}{100} + \frac{0,2(100-84,23)}{100} \right] \left(\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right)$$

$$C_{esp.D.F} = 0,874 \left(\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right)$$

Calculo de la entalpia del durazno fresco:

$$H_{D.F} = 3,79 \text{ Kg} * 0,874 \left(\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right) * (17 - 0)$$

$$H_{D.F} = 56,3182 \text{ Kcal}$$

Calculo del calor específico del durazno seco:

$$C_{esp.D.S} = \left[\frac{7,042}{100} + \frac{0,2(100-7,042)}{100} \right] \left(\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right)$$

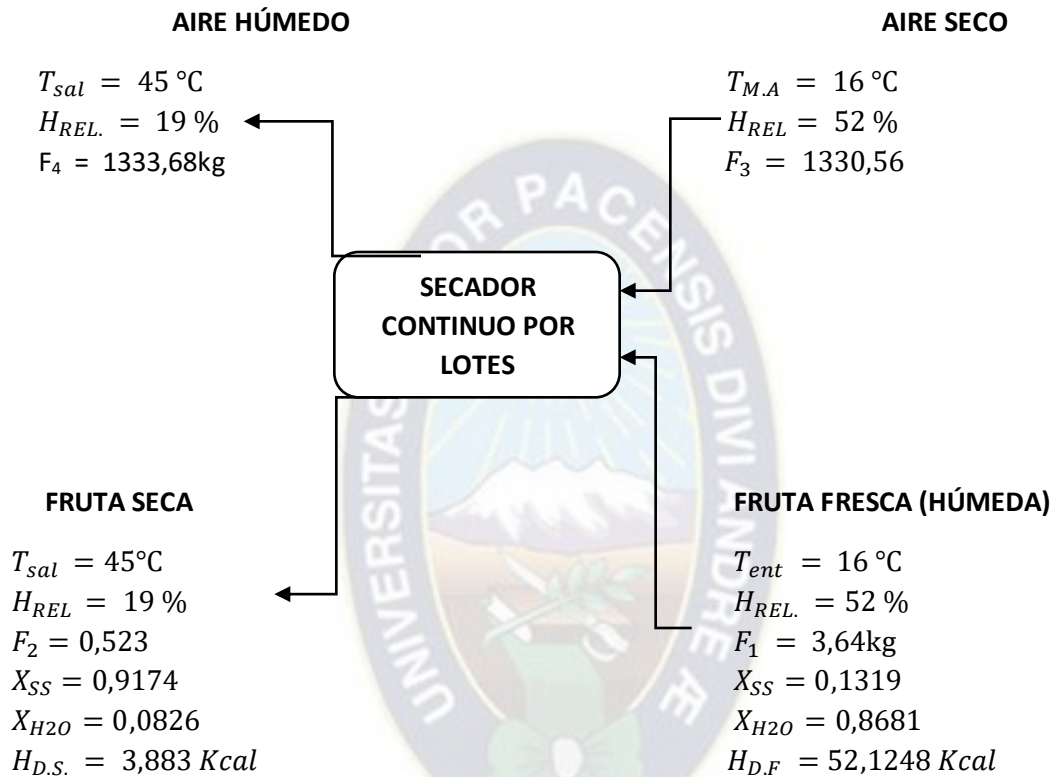
$$C_{esp.D.S} = 0,256 \left(\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right)$$

Calculo de la entalpia del durazno seco:

$$H_{D,S} = 0,643 \text{ Kg} * 0,256 \left(\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \right) (43 - 0)^\circ\text{C}$$

$$H_{D,S} = 7,078 \text{ Kcal}$$

• **BALANCE DE ENERGÍA PARA LA ZANAHORIA**



Balance general de energía:

$$L_S H_S + G_1 H_1 = L_S H_S + G_2 H_2$$

Formula de entalpia:

$$H = m C_{esp} (T_{ENT} - T_{REF.})$$

Formula del calor específico:

$$C_{esp} = \left[\frac{H.B.H}{100} + \frac{0,2(100-H.B.H)}{100} \right] \left(\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \right)$$

Problemas de ingeniería química Autor: OCON/TOJO

Datos:

$H.B.H_i$	Humedad en base húmeda inicial	86,81 %
$H.B.H_f$	Humedad en base húmeda final	8,26 %
$m_{D.F.}$	Masa del durazno fresco	3,64 Kg
$m_{D.S.}$	Masa del durazno seco	0,523 kg
$T_{ENT.}$	Temperatura de entrada del medio ambiente inicial	16 °C
$T_{SAL.}$	Temperatura de salida del medio ambiente final	45 °C
$T_{REF.}$	Temperatura de referencia	0 °C

Calculo del calor específico de la zanahoria fresca:

Donde:

$$C_{esp.D.F} = \left[\frac{86,81}{100} + \frac{0,2(100-86,81)}{100} \right] \left(\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right)$$

$$C_{esp.D.F} = 0,895 \left(\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right)$$

Calculo de la entalpia de la zanahoria fresca:

$$H_{D.F} = 3,64 \text{ Kg} * 0,895 \left(\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right) * (16 - 0)$$

$$H_{D.F} = 52,1248 \text{ Kcal}$$

Calculo del calor específico de la zanahoria seca:

$$C_{esp.D.S} = \left[\frac{8,26}{100} + \frac{0,2(100-8,26)}{100} \right]$$

$$C_{esp.D.S} = 0,256 \left(\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right)$$

Calculo de la entalpia de la zanahoria seco:

$$H_{D.S} = 0,523 \text{ Kg} * 0,256 \left(\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \right) (45 - 16)^\circ\text{C}$$

$$H_{D.S} = 3,883 \text{ Kcal}$$

4.4. DETERMINACIÓN DE CALORES DE ENTRADA, SALIDA, DENTRO DEL HORNO Y EVAPORIZACIÓN DEL AGUA

4.4.1. CALCULO DEL CALOR DE ENTRADA

A continuación, calcularemos el calor que entrega la calefacción (resistencias eléctricas) a nuestro sistema, para ello usamos las siguientes ecuaciones:

$$q_{\text{entrada}} = Q_{\text{ai.}} * p_{\text{a.i.}} * c_{\text{ai.}} * (T_i - T_{\text{ref}}) \dots \dots (e. 1)$$

Calculo del Volumen de aire:

$$V_{\text{aire}} = R * \left[\frac{1}{PM_{\text{aire}}} + \frac{Y}{PM_{\text{agua}}} \right] * \frac{T+273}{P} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{Kg}} \right)$$

Se considera los siguientes datos obtenidos de la carta psicométrica:

$$y = 0,0106 \frac{\text{Kg}_{\text{agua}}}{\text{Kg}_{\text{aire seco}}}$$

Reemplazando en la ecuación de volumen:

$$V_{\text{aire}} = 0,082 * \left[\frac{1}{28,93} + \frac{0,0106}{18,016} \right] * \frac{17 + 273}{0,654}$$

$$V_{\text{aire}} = 1,278 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{Kg}} \right)$$

Calculo de la densidad del aire:

$$p_{\text{a.i.}} = \frac{1}{V_{\text{aire}}}$$

$$p_{\text{a.i.}} = \frac{1}{1,278}$$

$$p_{a.i.} = 0,782 \left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right)$$

Calculo del calor especifico del aire:

$$C_{\text{aire}} = 0,24 + 0,446 y$$

$$C_{\text{aire}} = 0,24 + (0,446 * 0,0106)$$

$$C_{\text{aire}} = 0,245 \left(\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \text{ } ^\circ\text{C}} \right)$$

Calculo del caudal de aire a la entrada:

$$Q_{a.i.} = v_{a.i.} * A * 3600$$

$$Q_{a.i.} = 3 * 0,16 * 3600$$

$$Q_{a.i.} = 1728 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

Reemplazando todos los valores hallados en ecuación 1:

$$q_{\text{entrada}} = 1728 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} * 0,782 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} * 0,245 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \text{ } ^\circ\text{C}} * (17 - 0)^\circ\text{C}$$

$$q_{\text{entrada}} = 5628,15 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Considerando 8 horas de secado continuo:

$$q_{\text{entrada}} = 5628 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 8 \text{ h}$$

$$q_{\text{entrada}} = 45025,18 \text{ Kcal}$$

4.4.2. CALCULO DEL CALOR DE SALIDA

$$q_{\text{salida}} = Q_{a.s.} * p_{a.s.} * c_{a.s.} * (T_s - T_i) \dots \dots \dots (e. 2)$$

Calculo del Volumen de aire:

$$V_{\text{aire}} = R * \left[\frac{1}{PM_{\text{aire}}} + \frac{Y}{PM_{\text{agua}}} \right] * \frac{T+273}{P} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{Kg}} \right)$$

Se considera los siguientes datos obtenidos de la carta psicométrica:

$$y_{salida} = 0,0122 \frac{\text{Kg}_{\text{agua}}}{\text{Kg}_{\text{aire seco}}}$$

Reemplazando en la ecuación de volumen:

$$V_{\text{aire}} = 0,082 * \left[\frac{1}{28,93} + \frac{0,0122}{18,016} \right] * \frac{43 + 273}{0,654}$$

$$V_{\text{aire}} = 1,396 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{Kg}} \right)$$

Calculo de la densidad del aire:

$$p_{\text{a.f.}} = \frac{1}{V_{\text{aire}}}$$

$$p_{\text{a.f.}} = \frac{1}{1,396}$$

$$p_{\text{a.f.}} = 0,716 \left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right)$$

Calculo del calor especifico del aire:

$$C_{\text{aire salida}} = 0,24 + 0,446 y$$

$$C_{\text{aire salida}} = 0,24 + (0,446 * 0,0122)$$

$$C_{\text{aire salida}} = 0,2454 \left(\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg } ^\circ\text{C}} \right)$$

Calculo del caudal de aire a la salida:

$$Q_{\text{a.f.}} = v_{\text{a.i.}} * A * 3600$$

$$Q_{\text{a.f.}} = 3 * 0,0744 * 3600$$

$$Q_{\text{a.f.}} = 803,52 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

Reemplazando todos los valores hallados en ecuación 2:

$$q_{\text{salida}} = 803,52 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} * 0,716 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} * 0,2454 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \text{ } ^\circ\text{C}} * (43 - 17)^\circ\text{C}$$

$$q_{\text{salida}} = 3670,773 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Considerando 8 horas de secado continuo:

$$q_{\text{salida}} = 3670,773 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 8 \text{ h}$$

$$q_{\text{salida}} = 29366,16 \text{ Kcal}$$

4.4.3. CALCULO DEL CALOR DENTRO DEL HORNO

$$Q_{D.H} = Q_{D.H.} * p_{a.d.h.} * c_{a.d.h.} * (T_{dh} - T_i) \dots \dots \dots (ec. 3)$$

Calculo del Volumen de aire:

$$V_{\text{aire}} = R * \left[\frac{1}{PM_{\text{aire}}} + \frac{Y}{PM_{\text{agua}}} \right] * \frac{T+273}{P} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{Kg}} \right)$$

Se considera los siguientes datos obtenidos de la carta psicométrica:

$$y_{D.H.} = 0,0442 \frac{\text{Kg}_{\text{agua}}}{\text{Kg}_{\text{aire seco}}}$$

Reemplazando en la ecuación de volumen:

$$V_{\text{aire}} = 0,082 * \left[\frac{1}{28,93} + \frac{0,0442}{18,016} \right] * \frac{60 + 273}{0,654}$$

$$V_{\text{aire}} = 1,546 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{Kg}} \right)$$

Calculo de la densidad del aire:

$$p_{a.f.} = \frac{1}{V_{\text{aire}}}$$

$$p_{a.f.} = \frac{1}{1,546}$$

$$p_{a.f.} = 0,647 \left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right)$$

Calculo del calor especifico del aire:

$$C_{\text{aire salida}} = 0,24 + 0,446 y$$

$$C_{\text{aire salida}} = 0,24 + (0,446 * 0,0442)$$

$$C_{\text{aire salida}} = 0,260 \left(\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \text{ } ^\circ\text{C}} \right)$$

Calculo del caudal de aire dentro el horno:

$$Q_{a.f.} = v_{a.i.} * A * 3600$$

$$Q_{a.f.} = 3 * 1,69 * 3600$$

$$Q_{a.f.} = 5756,4 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

Reemplazando todos los valores hallados en ecuación 3:

$$q_{D.H.} = 5756,4 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} * 0,647 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} * 0,260 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \text{ } ^\circ\text{C}} * (60 - 17)^\circ\text{C}$$

$$q_{D.H.} = 41638,689 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Considerando 8 horas de secado continuo:

$$q_{D.H.} = 41638,689 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 8 \text{ h}$$

$$q_{D.H.} = 333109,51 \text{ Kcal}$$

4.4.4. CALCULO DEL CALOR DE EVAPORIZACIÓN

$$q_{\text{Evap.}} = y_{\text{evap.}} * m_{\text{Evap.}}$$

Calculo del calor de evaporación del durazno:

$$m_{\text{Evap.}} = 3,619 \text{ kg}$$

$$q_{\text{Evap.}} = 546,21 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}} * 3,619 \text{ Kg}$$

$$q_{\text{Evap.}} = 1976,73 \text{ Kcal}$$

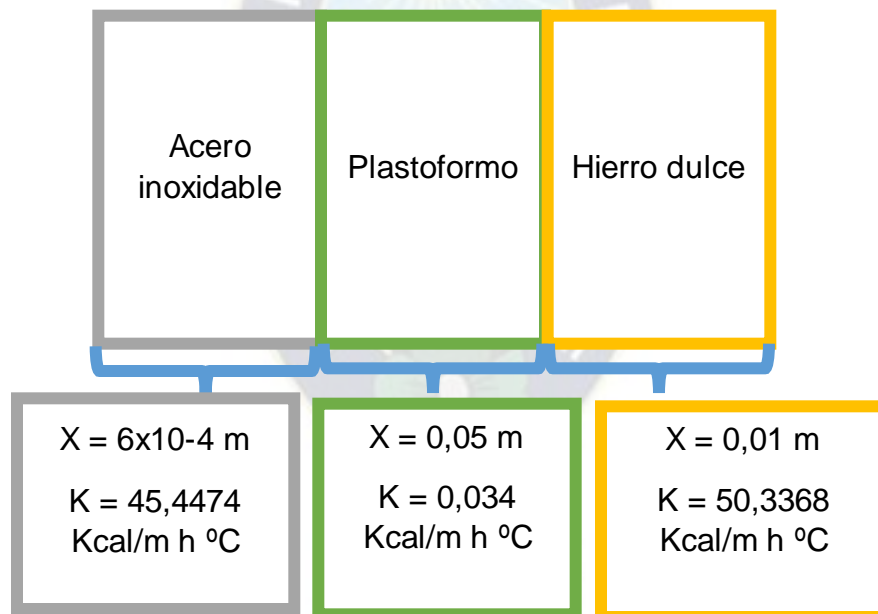
Calculo del calor de evaporación de la zanahoria:

$$m_{\text{Evap.}} = 3,431 \text{ kg}$$

$$q_{\text{Evap.}} = 546,21 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}} * 3,431 \text{ Kg}$$

$$q_{\text{Evap.}} = 1874,05 \text{ Kcal}$$

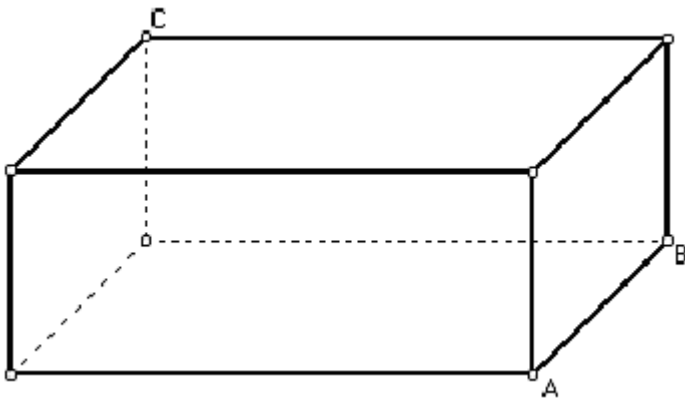
4.4.5. CALCULO DEL CALOR DISIPADO POR LAS PAREDES



Para hallar el calor disipado usaremos la siguiente relación:

$$q_{\text{disipado}} = A_{\text{total}} * \left\{ \frac{\Delta T}{\frac{X_{\text{acero}}}{k_{\text{acero}}} + \frac{X_{\text{Fe}}}{k_{\text{Fe}}} + \frac{X_{\text{plastoformo}}}{k_{\text{plastoformo}}}} \right\} \dots \dots e1$$

Para el horno de forma:



El área total será:

$$A_{\text{total}} = 2,671 \text{ m}^2$$

La variación de temperatura será:

$$\Delta T = 37 \text{ }^\circ\text{C}$$

Reemplazando todos los datos a la ecuación (e1):

$$q_{\text{disipado}} = 2,671 \text{ m}^2 * \left\{ \frac{37 \text{ }^\circ\text{C}}{\frac{6 \times 10^{-4} \text{ m}}{45,4474 \frac{\text{Kcal}}{\text{hm}^\circ\text{C}}} + \frac{0,01 \text{ m}}{50,3368 \frac{\text{Kcal}}{\text{hm}^\circ\text{C}}} + \frac{0,05 \text{ m}}{0,0344 \frac{\text{Kcal}}{\text{hm}^\circ\text{C}}}} \right\}$$

$$q_{\text{disipado}} = 67,9831 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Por 8 horas de funcionamiento:

$$q_{\text{disipado}} = 67,9831 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 8 \text{ h}$$

$$q_{\text{disipado}} = 543,9831 \text{ Kcal}$$

4.4.6. CALCULO DEL COEFICIENTE DE CONVECCIÓN FORZADA

Datos con los que trabajaremos:

$$T_i = 17 \text{ }^\circ\text{C} = 290 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$T_i = 60 \text{ }^\circ\text{C} = 333 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$Q_{\text{aire}} = 5756,4 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

A temperatura media las propiedades del aire serán:

$$\rho = 1,1324 \frac{Kg}{m^3}$$

$$K = 0,0265 \frac{W}{m K}$$

$$\mu = 1,879 \times 10^{-5} \frac{Kg}{m s}$$

$$C_p = 1,007 \frac{J}{Kg K}$$

Para poder hallar el coeficiente de convección forzada usaremos las siguientes ecuaciones:

Numero de Reynolds: $Re = \frac{v \cdot Dh \cdot \rho}{\mu}$

Numero de Prandtl: $Pr = \frac{C_p \cdot \mu}{K}$

Numero de Nusselt: $Nu = \frac{h \cdot Dh}{K} \rightarrow h = \frac{Nu \cdot K}{Dh}$

Numero de Nusselt: $Nu = 0,023 Re^{0,8} Pr^{0,4}$

Hallando diámetro hidráulico:

$$Dh = \frac{4A}{P}$$

$$Dh = \frac{4 \cdot 2,671}{8,64} = 1,2366 m$$

Hallando el número de Reynolds:

$$Re = \frac{3 \frac{m}{s} \cdot 1,2366 m \cdot 1,1324 \frac{Kg}{m^3}}{1,879 \times 10^{-5} \frac{Kg}{m s}}$$

$$Re = 223575,174$$

Como:

$$Re = 223575,174 > 4000$$

∴ Flujo turbulento

Hallando el número de Prandtl:

$$Pr = \frac{2,4068 \times 10^{-5} \frac{Kcal}{Kg K} * 0,0676 \frac{Kg}{h s}}{0,0228 \frac{Kcal}{h m K}}$$

$$Pr = 0,000714$$

Calculo del número de Nusselt:

$$Nu = 0,023 (223575,174)^{0,8} * (0,000714)^{0,4}$$

$$Nu = 24,11405$$

Hallando el coeficiente de convección forzada:

$$h = \frac{24,11405 * 0,0228 \frac{Kcal}{h m^{\circ}C}}{1,2366 m}$$

$$h = 0,4446 \frac{Kcal}{h m^2 \text{ } ^{\circ}C}$$

4.5. CALCULO DE LA EFICIENCIA DEL HORNO

$$n = \frac{Q_{salidas}}{Q_{entrada}} * 100$$

$$n = \frac{Q_{salida} + Q_{disipado por las paredes}}{Q_{entrada}} * 100$$

$$n = \frac{29366,16 + 543,9831}{45025,18} * 100$$

$$n = 66,43 \%$$

4.6. ESPESOR DEL DURAZNO Y ZANAHORIA

Ambas materias primas son cortadas por nuestro procesado de alimentos el cual corta con un espesor de 3mm, este espesor se lo tomo por referencia de diferentes bibliografías, donde indican que el mejor tamaño es el mencionado, más que todo el tiempo de secado y la textura final del producto, se realizaron pruebas con espesores más delgados pero es muy difícil manipuleo y existe mayor pérdida de materia prima, también se realizó con un espesor de 4mm y el mismo tarda mucho en deshidratar aumentando el costo del mismo.

Nuestra procesadora de alimentos tiende a realizar cortes muy rápidos lo cual dificulta un poco el manejo, ya que en el caso de la zanahoria existe perdidas por mal corte, en el caso del durazno se tendrá q realizar corte manual por el carozo que tiene.

Se deberá controlar el espesor ya que esto podrá afectar directamente a nuestro producto final, ya que algunos tardaran más en secar y otros podrán estar secos en menor tiempo, y esto ocasionara productos malos.

4.7. DETERMINACIÓN DE CENIZAS

Pesar 10 g de muestra en el crisol (La muestra no debe sobrepasar la mitad del crisol) previamente ya pesado. Calcinar la muestra, primeramente, en la cocina eléctrica hasta que no desprenda humo y posteriormente meter a la mufla durante 2 Horas cuidando que la temperatura no pase de 600°C.

Una vez que se haya obtenido cenizas de color blanco o grises, homogéneos enfriar bajo campana y pesar.

❖ Cálculos para el durazno:

Datos:

$$m_{CR.VACIO} = 32,5180g$$

$$m_{CR.vacio+M^o} = 42,5180g$$

$$m_{M^o} = 10g$$

Fórmula de cálculo:

$$\% \text{ cenizas} = \frac{(\text{peso del crisol+muestra})-(\text{peso del crisol+reciduo})}{g M^{\circ}} * 100$$

$$\% \text{ cenizas} = \frac{(42,5180)-(42,1183)}{10} * 100$$

$$\% \text{ Cenizas} = 3.997\%$$

❖ **Cálculos para el zanahoria:**

Datos:

$$m_{CR.VACIO} = 30,3648g$$

$$m_{CR.vacio+M^{\circ}} = 40,3648g$$

$$m_{M^{\circ}} = 10g$$

Fórmula de cálculo:

$$\% \text{ cenizas} = \frac{(\text{peso del crisol+muestra})-(\text{peso del crisol+reciduo})}{g M^{\circ}} * 100$$

$$\% \text{ cenizas} = \frac{(40,3648)-(39,6028)}{10} * 100$$

$$\% \text{ Cenizas} = 7,62\%$$



5. CAPITULO No. 5
TAMAÑO, LOCALIZACIÓN E
INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. DEMANDA INSATISFECHA PROYECTADA DE FRUTA DESHIDRATADA

La oferta estimada y la demanda insatisfecha de fruta deshidratada en nuestro país no se encuentran registradas en el INE (Instituto Nacional de Estadística), ya que el consumo de fruta deshidratada no tiene gran relevancia.

Para las empresas que producen alimentos deshidratados generalmente son microempresas o familias que realizan estos productos mediante secado directo a la radiación del sol, estos productos no son 100 % recomendables para el consumo, ya que el cuidado que se tiene en los mismos es muy poco y la contaminación que puedan sufrir estos alimentos es muy elevada.

5.2. CAPACIDAD INSTALADA

La máxima capacidad de producción mensual que se estima con respecto de los 26 días laborales por mes, en un solo turno.

El producto resultante será 17,888 ton de Zanahoria y 18 Ton de durazno por mes.

La capacidad máxima instalada está definida de acuerdo con las capacidades de las maquinarias según el producto.

5.2.1. CAPACIDAD UTILIZADA

El porcentaje de utilización de la capacidad instalada se ha estimado tomando en cuenta que la empresa está iniciando sus actividades con maquinarias lo cual requiere un periodo de capacitación y familiarización del personal.

Se considera un porcentaje estimado para el primer año del 60 % de la capacidad instalada con un incremento interanual del 10% el cual busca ajustarse a las condiciones iniciales de operación, de esta manera se puede probar la rentabilidad del negocio aunque puedan existir diversas situaciones imprevistas al inicio de la nueva actividad productiva.

Estas posibles situaciones pueden ser de diferente naturaleza, es decir que podrían existir diferentes inconvenientes con la instalación y puesta en marcha, con la compra de materia, etc., entre otros.

5.3. TAMAÑO PROPUESTO

El tamaño de la planta será determinado por la demanda del producto insatisfecha, el cual es un factor imprescindible para la determinación de la misma, también se considerará las unidades que se producirán de acuerdo a las proyecciones de producción a 5 años y el capital financiero que requiere el proyecto.

En los resultados del estudio de mercado se puede observar que existe una demanda del 31%, del cual solo consideraremos el 5% de la misma porque no somos la única empresa, no seremos la preferida (a principio de operaciones) y tampoco monopolizamos un mercado, pero se planea a futuro que la producción vaya aumentando de un 3% a 5% de producción por año. Por lo tanto, se debe considerar estos detalles para ver el tamaño óptimo de la planta donde pueda tener la capacidad de poder albergar tanto materia prima, equipos, insumos, productos terminados y terreno disponible por si fuera necesario para una expansión de la planta.

Nuestro terreno de $500 m^2$ podrá albergar toda la maquinaria y almacenes para materia prima, insumos y producto terminado, el cual puede ser ampliado para mayor producción y poder relocalizar y reordenar las maquinarias y equipos, si así fuera necesario.

5.3.1. FACTORES QUE CONDICIONAN EL TAMAÑO DE LA PLANTA

Los principales factores que influyen en el tamaño de la planta es la capacidad de producción, la cual está dada por la cantidad de equipos y maquinaria, su distribución en el área disponible según el proceso productivo y el espacio necesario para el almacenaje y despacho de productos.

Para la elaboración de fruta (durazno) y hortaliza (zanahoria) deshidratada se toma los siguientes aspectos: En una primera etapa, la construcción de la planta procesadora de durazno y zanahoria deshidratada, la cual contara con terreno, la construcción de obras civiles, maquinaria, equipos, etc.

5.4. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Tiene el propósito de establecer la ubicación del proyecto considerando factores que podrían incluir en el procedimiento y la ejecución del mismo. En nuestro caso se relacionó con la

ubicación céntrica de la materia prima al mercado, mano de obra, suministro de básicos como ser energía, agua, etc. Vías de acceso, medios y costo de transporte.

5.4.1. FACTORES PARA DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

El objetivo de la localización de la planta, es conseguir el lugar estratégico para el mejor desarrollo de las actividades comerciales, y es por ello, que vamos a elegir aquellos factores que son de mayor beneficio, así como las alternativas viables que se consideren para el proyecto.

Para ello, se tomará en cuenta las condiciones determinantes siguientes para la ubicación física de la planta: los medios de transporte, la mano de obra, suministros básicos, las vías de acceso, seguridad del lugar entre otros.

5.4.2. SELECCIÓN DE LA MEJOR LOCALIZACIÓN

La selección de la mejor opción la realizaremos mediante la utilización del método Evaluación Cualitativa por Puntos, el cual consiste en seleccionar varios factores de localización tomando en consideración lo que más afectará al proyecto, y luego se le asignará a cada factor la respectiva ponderación considerando que la sumatoria total será igual al 100%.

El análisis de este método se considera significativo, ya que nos permitirá ponderar los factores más vitales para el proyecto, así mismo podremos evaluar cada una de las alternativas dentro de un marco concreto y consistente, realizando una evaluación objetiva y eficiente.

Micro localización:**EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN**

Características	Puntos	Zona Industrial Senkata	Achocalla	Zona sur (Achumani)
	Asignados	Puntos	Puntos	Puntos
Acceso a materia prima	30	12	19	20
Acceso a servicios básicos	20	19	17	19
Acceso a mercado	15	10	9	12
Acceso de mano de obra	10	7	6	7
Clima	10	5	7	9
Canales de distribución	10	6	5	6
Seguridad	5	4	3	5
TOTAL	100	63	66	78

Tabla 35 Evaluación de localización**Fuente: Elaboración Propia**

Podemos notar que la micro localización estará ubicada en la zona sur ya que presenta una mayor ponderación, con un total de 7,75, ante esta situación se realizará la propuesta de que la planta sea ubicada en esta zona SUR.

Este terreno tendrá $500 m^2$ y tendrá un costo de 100000\$, considerando que este terreno es apto para la construcción de la planta con los ambientes necesarios y la instalación de los equipos.

5.4.3. ANÁLISIS DE LOS FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS DE LA LOCALIZACIÓN DE LA ZONA SUR:

Factores Internos:

Los factores internos a considerar son los siguientes:

- Fácil acceso a materia prima
- Fácil acceso de mano de obra
- Accesibilidad a los servicios públicos básicos como ser agua, energía eléctrica y teléfono.
- Aprovechamiento del área o terreno disponible aprovechando al máximo el espacio.
- Acceso a calle pavimentada para el transporte de personal.

Factores Externos:

Entre los factores externos que se deben considerar para la localización tenemos los siguientes:

- La región (zona sur) que se escogió cuenta con un clima ideal para el procesamiento de la fruta.
- Por su localización estratégica ya que está a unos minutos del centro de la ciudad de la paz (Bolivia).

5.5. INGENIERÍA DEL PROYECTO

En este punto describiremos toda la información técnica relacionada al proceso de producción, (instalación y funcionamiento) desde la descripción del proceso, adquisiciones de equipos – maquinarias y la distribución óptima de la planta

5.5.1. DISEÑO DEL PRODUCTO

- **Definición de nuestros productos**

Nuestros productos son elaborados de forma natural, no se utilizan conservantes, ni colorantes.

Ambos son de productos naturales frescos directo de nuestro proveedor.

5.5.2. CONDICIONES DE DESHIDRATADO

El deshidratado consiste en la evaporación del agua al exponer las frutas a un flujo de aire caliente, el cual arrastra las moléculas de agua en forma de vapor, dando como resultado un producto con bajo contenido de humedad y una textura firme.

El proceso de deshidratación es sencillo, y no varía de gran manera entre un tipo de fruta, vegetales y hortalizas. La temperatura para deshidratar alimentos es de (50 – 60 °C). El tiempo de deshidratado depende del producto, su grosor, humedad relativa, calor, temperatura ambiente, etc. En general es mejor sobre deshidratar que sub deshidratar, aunque mucha pérdida de humedad significa una reducción de peso mayor y una disminución del rendimiento.

PRODUCTO	TEMPERATURA DE DESHIDRATACIÓN RECOMENDADAS (°C)
HIERBAS	Mayor Que 35 °C
VEGETALES	Mayor Que 52 °C
FRUTAS	Mayor Que 57 °C
CUERO DE FRUTAS	Mayor Que 60 °C
CHARQUE	Mayor Que 62 °C

Tabla 36 Temperatura óptimas para deshidratado
Fuente: Elaboración propia a base de diversas averiguaciones

- **CONDICIONES EN LA DESHIDRATACIÓN DE LA ZANAHORIA (HORTALIZA)**

Temp. Zona húmeda	60 – 75 °C
Temp. Zona secado	75 °C
Cont. Humedad inicial	88%
Cont. humedad final	8 %
Carga/m²	15 Kg
Humedad de resecado	5%
Rendimiento	7%

Tabla 37 Condiciones de deshidratado zanahoria
Fuente: Elaboración propia

- **CONDICIONES EN LA DESHIDRATACIÓN DEL DURAZNO (FRUTA)**

Temp. Zona húmeda	50 - 60°C
Temp. Zona secado	60°C
Cont. Humedad inicial	85%
Cont. humedad final	20 - 30 %
Humedad de resecado	18%
Rendimiento	7%

Tabla 38 Condiciones de deshidratado durazno

Fuente: Elaboración Propia

Dadas las características fisicoquímicas del producto terminado, por lo que se puede obtener una vida de anaquel lo suficientemente larga para la comercialización y venta del producto terminado al utilizar el empaque adecuado.

5.5.3. ETAPAS DE DESARROLLO

Se entiende por proceso de producción a las transformaciones de los insumos y materias primas que realizara el aparato productivo hasta conseguir el producto final.

En el proceso entran insumos que se transforman para obtener productos finales como en nuestro caso, la materia prima es la zanahoria y durazno para obtener como producto final durazno y zanahoria deshidratada utilizando un secador continuo y este proceso se realizó por el método de convección forzada.

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE DESHIDRATADO DE DURAZNO

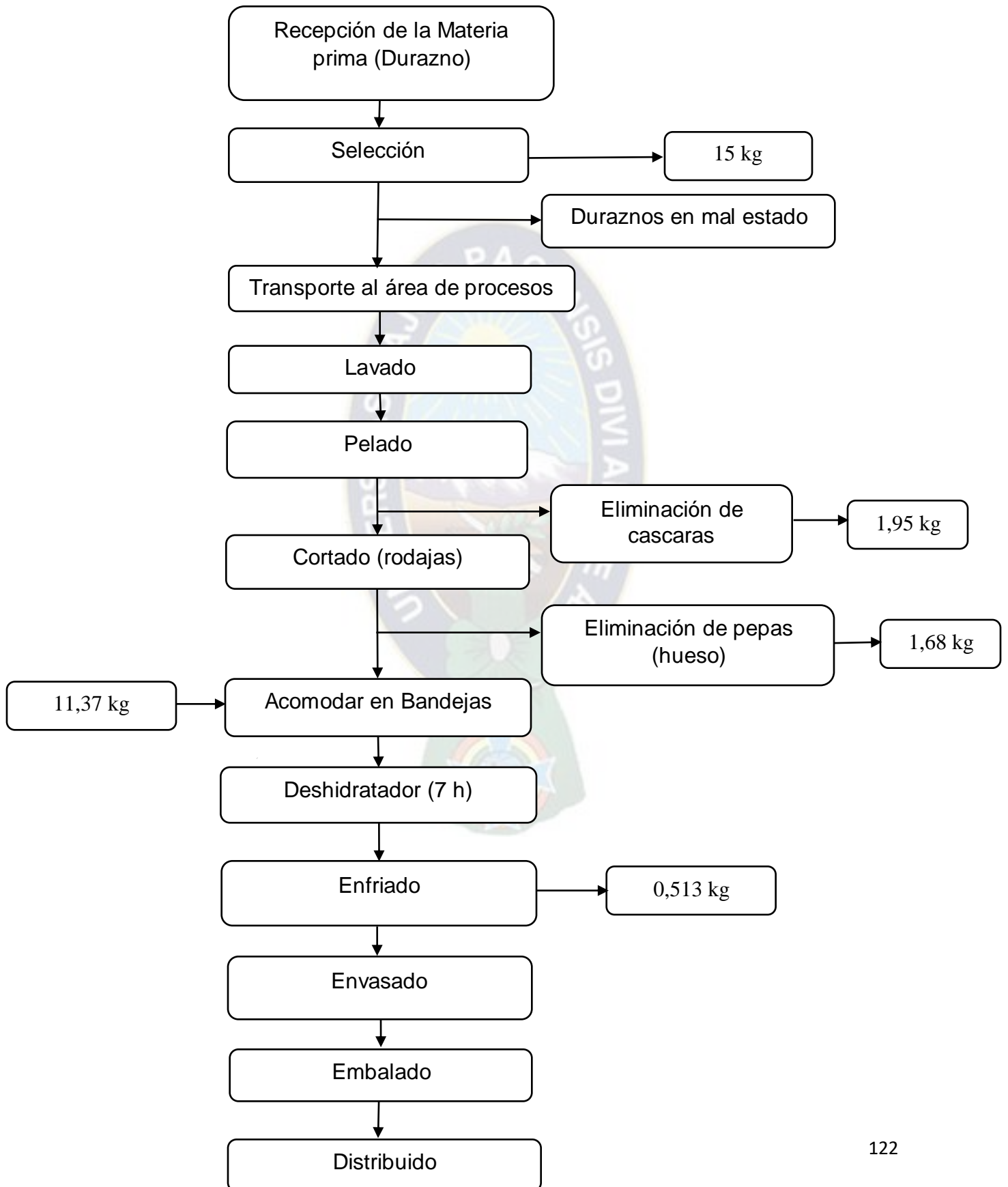


Diagrama Sinoptico del Durazno

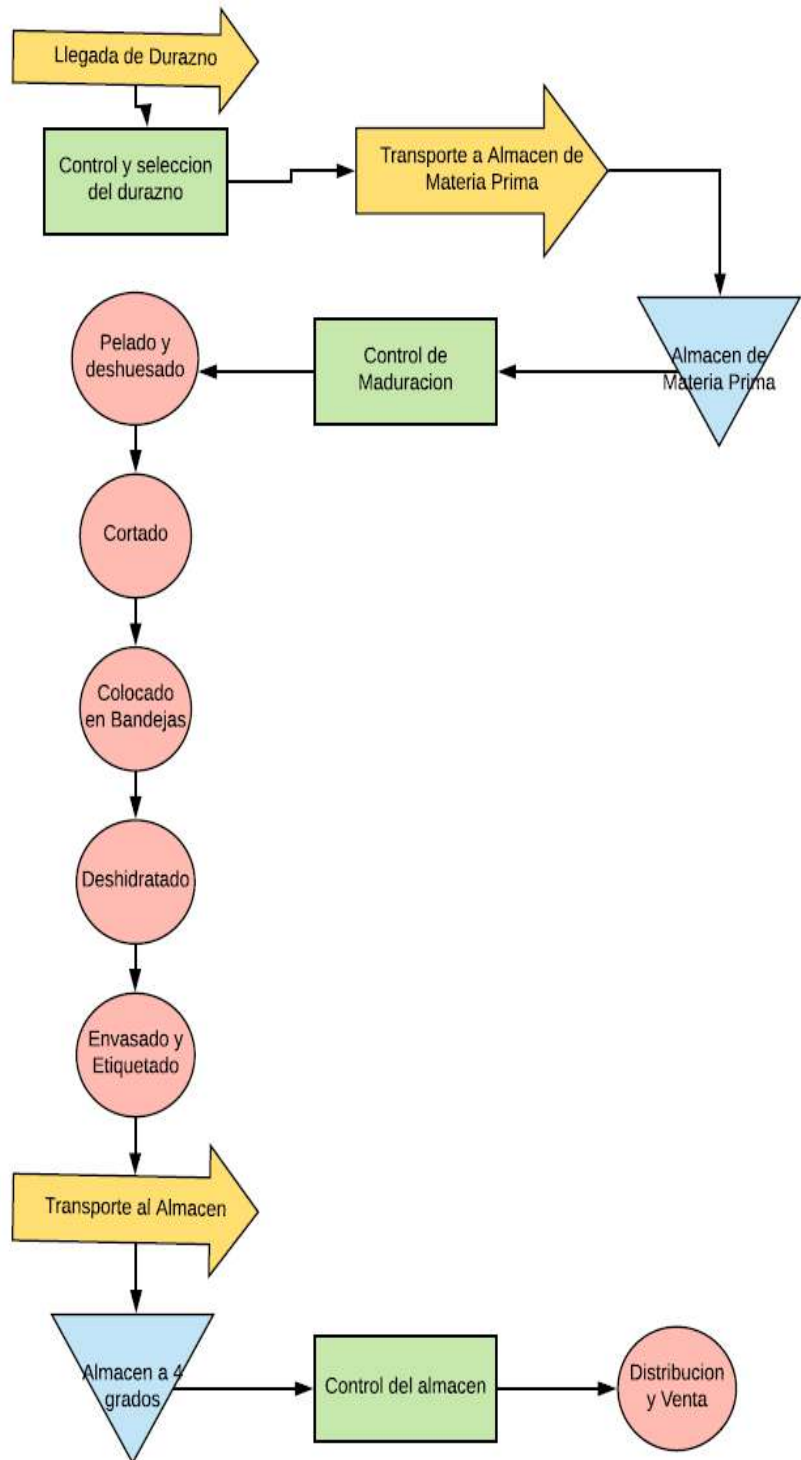
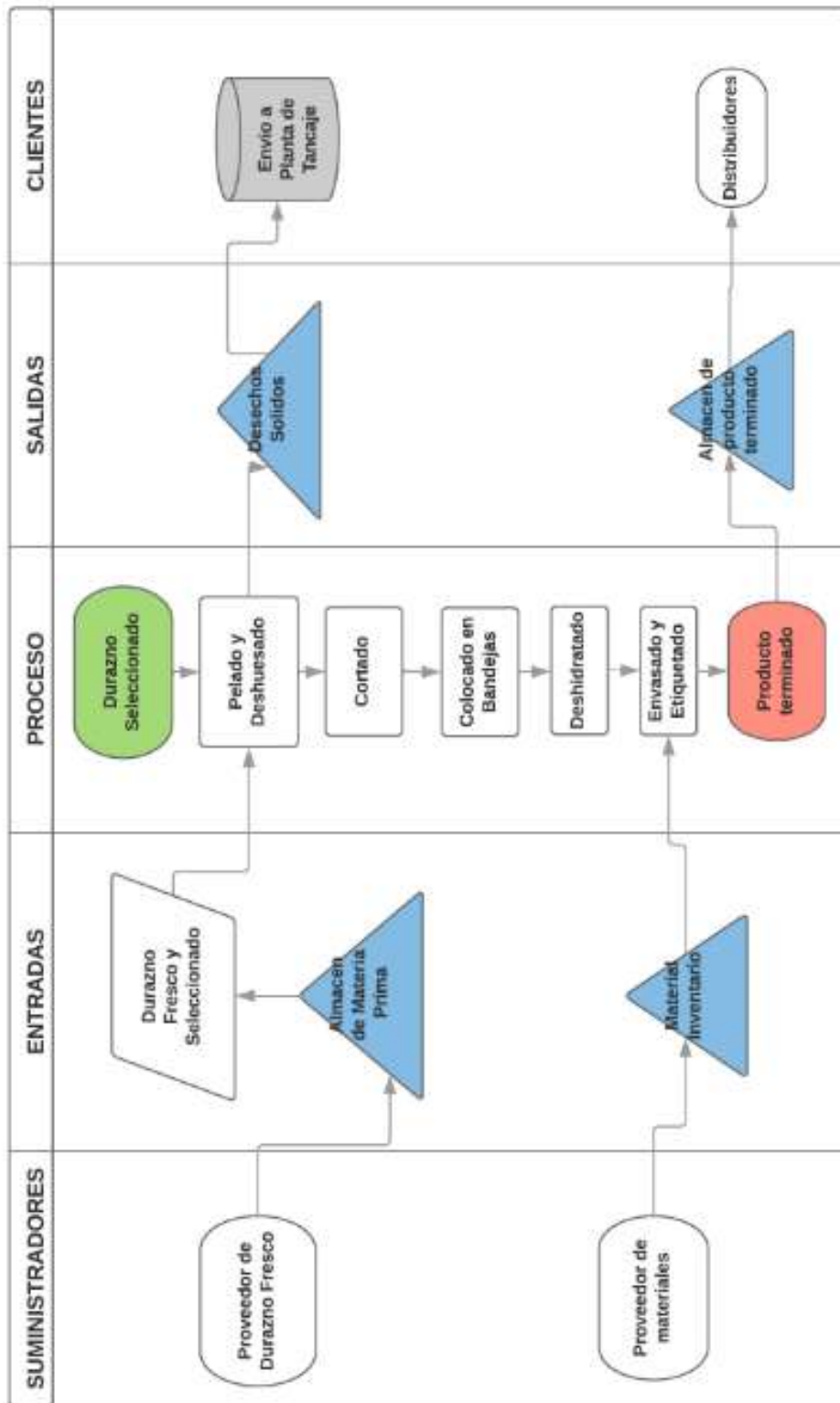



























DIAGRAMA DE PROCESO DEL DURAZNO



CURSOGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO

Producto: <i>Recepción de Durazno</i>		ACTIVIDAD			PROPUESTO					
		<i>Operación</i>			<i>Recepción de materia prima, selección, pelado y deshuesado, cortado, deshidratado, envasado y etiquetado, embalado y almacenado como producto terminado</i>					
Actividad: <i>Recepción de Duraznos</i>		<i>Transporte</i>		3						
		<i>Espera</i>		0						
Método: Actual - <u>propuesto</u>		<i>Inspección</i>		1						
Ubicación: Planta		<i>Almacén</i>		2						
DETALLES DEL PROCESO		Cantidad	Tiempo [min]	Distancia [m]	Símbolos					OBSERVACIONES
										
1	<i>Recepción en el centro de acopio</i>	9,5 Ton/día	60							<i>Manual e individual</i>
2	<i>Transporte desde el centro de acopio</i>	2 camiones		100000						<i>Con camiones</i>
3	<i>Llegada del Durazno a planta</i>		60							
4	<i>Control y selección de materia Prima que llega planta</i>		30							<i>Productos muy maduros o aplastados</i>
5	<i>Transporte al área de pelado</i>									<i>Manual</i>
6	<i>Pelado y deshuesado</i>		60							
7	<i>Cortado</i>	1,19 Ton/h								<i>Hasta 3mm</i>
8	<i>Extender en bandejas</i>		10							
9	<i>Deshidratado</i>	128,52/h	420							<i>T=60°C</i>
10	<i>Enfriamiento</i>		15							<i>T=21°C</i>
11	<i>Envasado y etiquetado</i>		15							
12	<i>Transporte al almacén de producto terminado</i>									
13	<i>Distribución</i>									

FLUJOGRAMA DEL DESHIDRATADO DE ZANAHORIA

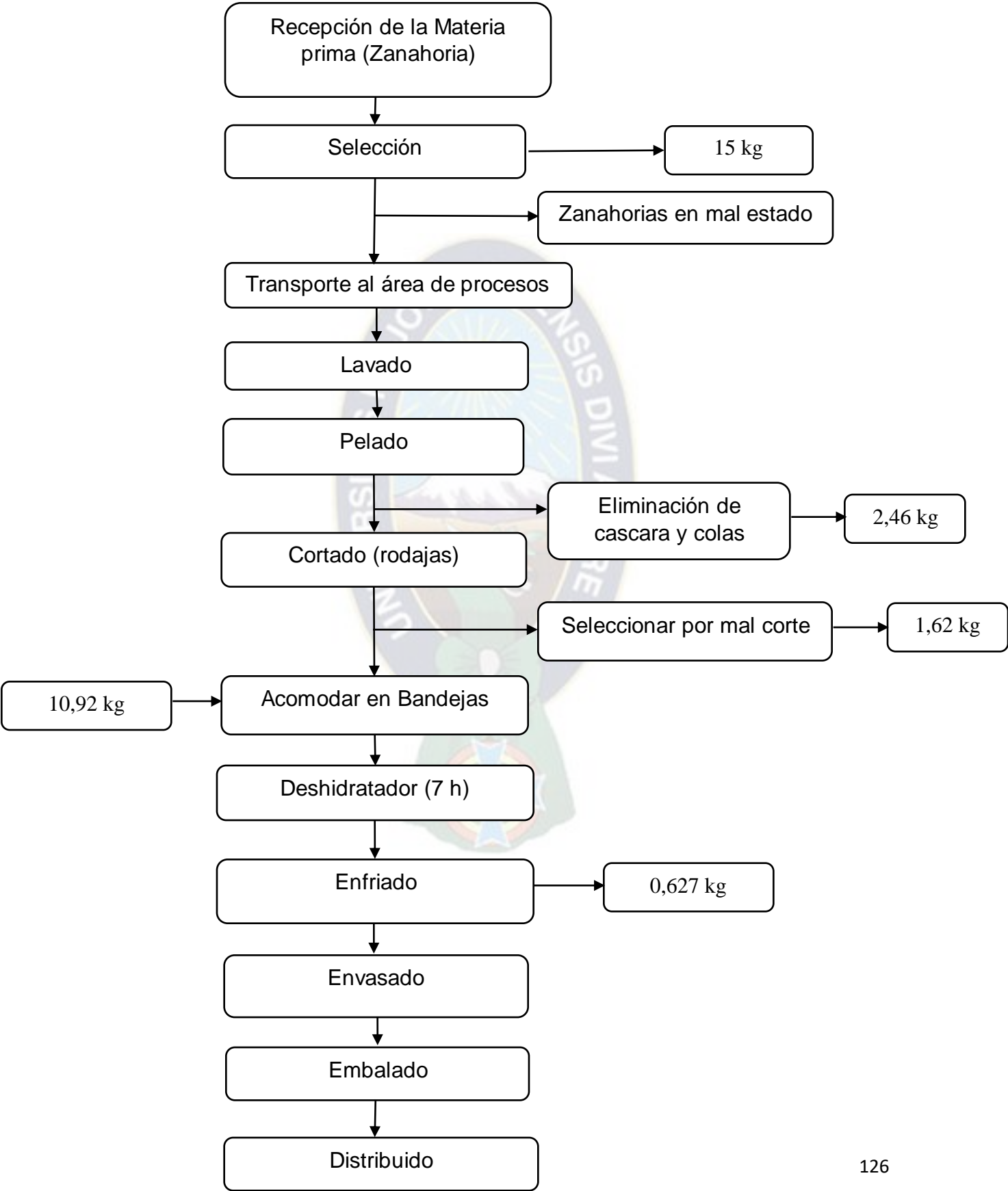


Diagrama Sinoptico de la Zanahoria

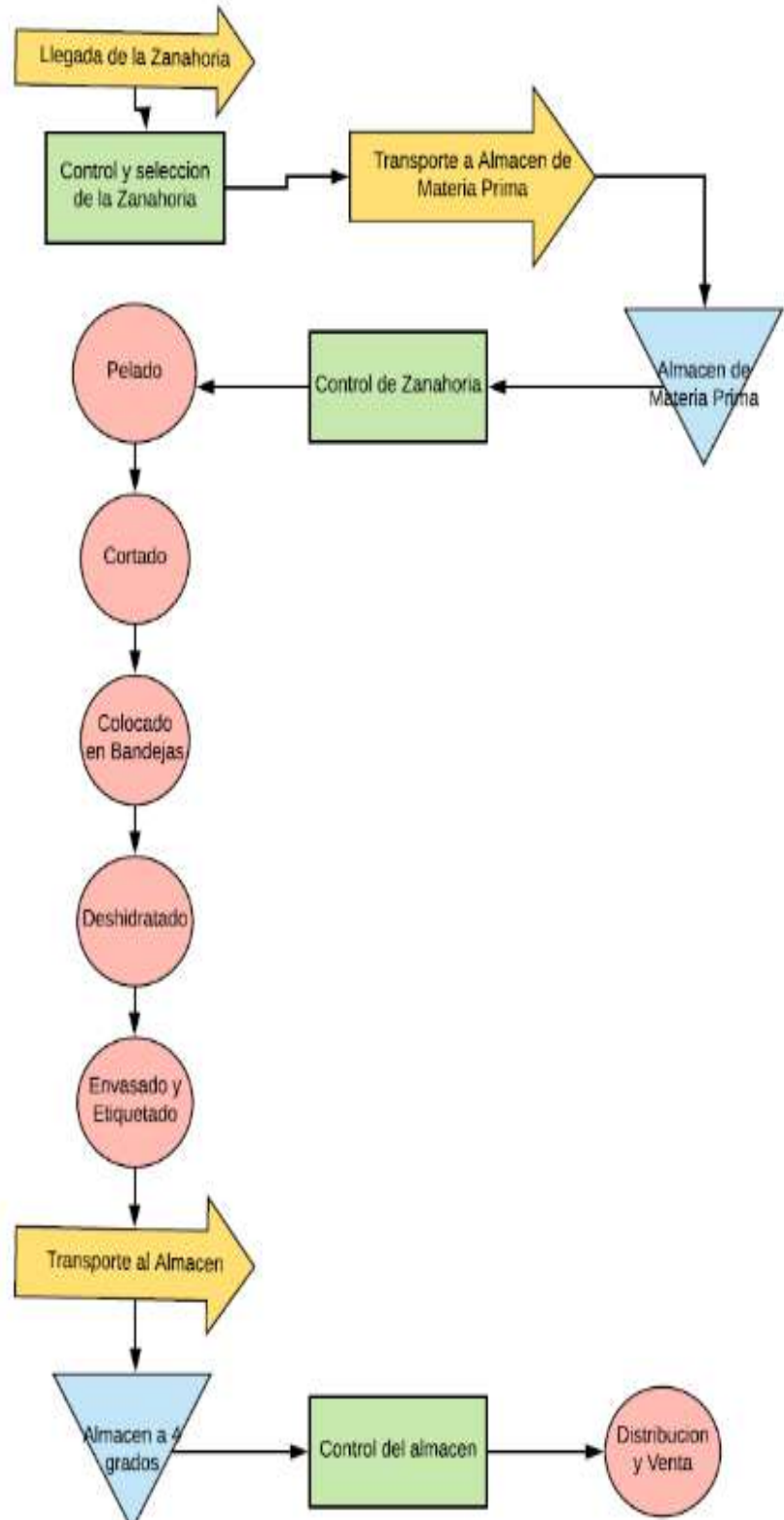
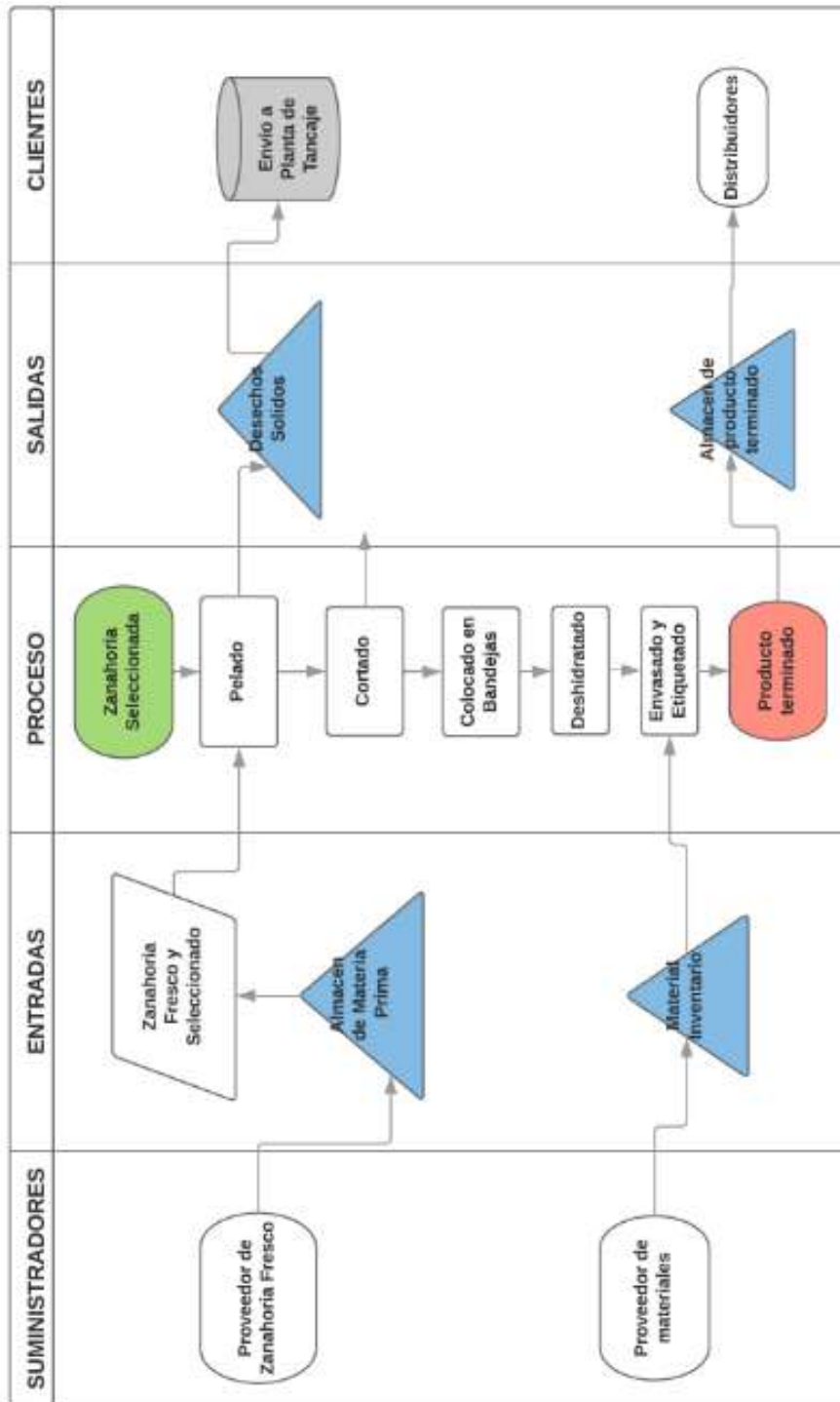



























DIAGRAMA DE PROCESO DE LA ZANAHORIA



CURSOGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO

Producto: Zanahoria Deshidratada		ACTIVIDAD			PROPUESTO					
		Operación		10	<i>Recepción de materia prima, selección, pelado y deshuesado, cortado, deshidratado, envasado y etiquetado, embalado y almacenado como producto terminado</i>					
Actividad: Proceso de producción		Transporte		3						
		Espera		0						
Método: Actual - <u>propuesto</u>		Inspección		1						
Ubicación: Planta		Almacén		2						
DETALLES DEL PROCESO		Cantidad	Tiempo [min]	Distancia [m]	Símbolos					OBSERVACIONES
										
1	Recepción en el centro de acopio	9,5 Ton/día	60	100000						Manual e individual
2	Transporte desde el centro de acopio	2 camiones		100000						Con camiones
3	Llegada de la zanahoria a planta		60							
4	Control y selección de materia Prima que llega planta		30							Productos muy maduros o aplastados
5	Transporte al área de pelado									Manual
6	Pelado		60							
7	Cortado	1,19 Ton/h								Hasta 3mm
8	Extender en bandejas		10							
9	Deshidratado	128,52/h	420							T=60°C
10	Enfriamiento		15							T=21°C
11	Envasado y etiquetado		15							
12	Transporte al almacén de producto terminado									
13	Distribución									

Una vez realizado el flujograma donde describe gráficamente los diferentes pasos del proceso de producción e identificando la cantidad, el precio y que variedad de materia prima se adquirirá (durazno y zanahoria) para el proceso de producción, procedemos a describir cada paso de nuestro flujograma.

5.5.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INDUSTRIAL

Antes de describir detalladamente el proceso productivo, se especifica la materia prima para la deshidratación del durazno y zanahoria.

5.5.4.1. SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

- **EL DURAZNO**

Existe más de dos variedades de durazno en Bolivia, las variedades que más se produce a nivel nacional son el durazno ulincante y el de partir. Estas dos variedades son las más comercializadas a nivel nacional debido al sabor dulce, textura y los precios económicos que presentan en sus épocas.

El durazno ulincante está presente en el mercado nacional todo el año, pero su precio aumenta conforme se aleja de sus épocas de cosecha. El precio promedio del durazno ulincante grande está en un mínimo de 130Bs (23 Kg.) en cambio las medianas están en un mínimo de 70Bs (23 Kg).

- **LA ZANAHORIA**

La zanahoria predomina a nivel nacional sobre todo en los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca, Oruro y la paz seguida de los demás departamentos.

Las variedades que más se produce son las Nantes y chantenay, ambas variedades tienen la misma estacionalidad presentan las mismas propiedades, solo se diferencian en su forma.

Este producto se encuentra presente en el mercado nacional todo el año. El movimiento del precio es más estable. El precio promedio está entre 160 Bs (10@ equivalente a 110 Kg.).

5.5.4.2. ADQUISICIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Para la deshidratación del durazno y zanahoria se procederá al acopio de los pequeños productores del altiplano, valles de diferentes provincias y departamentos que producen estos productos, a costos mínimos.

5.5.5. RECEPCIÓN SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima será transportada y almacenada en las inmediaciones de la planta. Una vez almacenado en la planta, en condiciones adecuadas y aptas, se procederá a la selección y clasificación de la zanahoria como del durazno de acuerdo al estado en el que se encuentran, deben ser frescos, además de presentar un color característico, de igual forma evitar que se oxide manteniendo a una temperatura de -4°C y evitar su exposición a la luz del sol.

5.5.6. LIMPIEZA Y CLASIFICACIÓN

La clasificación de materia prima tanto de durazno como de la zanahoria se llevará a cabo para la aceleración del proceso de cortado de las mismas, la limpieza es importante puesto que pueden ingresar sustancias solidas ajenas al durazno y zanahorias. Es depositada en una mesa donde se desecha aquellas que estén en mal estado que puedan presentar hongos u otros imperfectos, se colocan en tinas es lavada con agua y cepillos plásticos. Después del lavado, se enjuaga cuidadosamente en otra tina con agua a presión, donde se desinfecta usando hipoclorito (20 ml/por litro de H₂O), luego se deja reposar durante un lapso de aproximadamente 20 minutos. Al sacar la materia prima de la desinfección, la zanahoria y durazno es pasada a unas canastas de plásticos donde se las hace escurrir durante 5 a 10 minutos.

5.5.7. PELADO DE LA MATERIA PRIMA (DURAZNO Y ZANAHORIA)

El pelado se realizará con una peladora eléctrica para que el pelado sea más uniforme, para así obtener rendimientos adecuados.

En el caso de las zanahorias se cortarán las colas.

5.5.8. CORTADO DE LA MATERIA PRIMA

La fruta y hortaliza pelada se deberán cortar en rodajas, este proceso se realizará usando un procesador industrial de alimentos de 6 cuchillas. Las rodajas tanto del durazno como

de la zanahoria deben tener un espesor de 3 mm, esto con la finalidad de obtener un producto de fácil manipulación, textura firme y sabor agradable.

5.5.9. PREPARACIÓN DE BANDEJAS

Las bandejas en las cuales se colocará la fruta, deberán estar previamente limpias para evitar la contaminación de la fruta (durazno) y hortaliza (zanahoria) en el proceso de secado.

5.5.10. PROCESO DE DESHIDRATADO

La fruta será secado convencional, con aire caliente a una Temperatura que oscila entre (50-60) °C la temperatura ideal para ambos casos, a una velocidad de 3m/s para obtener un producto con una humedad final en el caso de hortalizas (zanahoria) debe oscilar entre (5-8) % y para el durazno debe oscilar entre (15 - 25) %. El sistema deberá ser controlado para evitar un mal secado final.

El porcentaje de humedad del producto final, se determinará de acuerdo a los resultados que se obtengan en el análisis sensorial, que se aplicará a cada una de las pruebas obtenidas a diferentes condiciones, así como también de acuerdo a las existencias del mercado hacia donde se vaya a dirigir el producto.

5.5.11. ENFRIAMIENTO

El producto se debe dejar enfriar a temperatura ambiente, previa a ser empacado.

5.5.12. ENVASADO, ETIQUETADO Y EMBALADO

Los envases utilizados en este tipo de productos deben ser de material apropiado y resistente a fin de garantizar la calidad del producto hasta su destino final. Los envases deben presentar las condiciones de higiene, resistentes a la humedad, temperatura garantizar una adecuada conservación, almacenaje y manipuleo del producto a envasar.

El etiquetado debe cumplir con la norma NB 314001.

La etiqueta debe contener información mínima de:

- Nombre del producto (común y científico)
- La leyenda “producido en Bolivia o país de origen”
- Fecha de vencimiento

- Registro sanitario
- Información Nutricional

Esta norma brinda los alineamientos que se debe aplicar los productos de alimentos pre-envasados, el momento de adicionar información complementaria en su etiquetado.

Establece los requerimientos para el uso de las declaraciones saludables, que atribuyen propiedades de efecto hacia la salud. Además, incluye los requerimientos para el uso de declaraciones nutricionales, los límites mínimos de aporte de nutrientes para cada declaración.

Envase: Los productos objeto de esta Norma se deben envasar en recipientes de tipo sanitario, elaborados con materiales inocuos y resistentes a distintas etapas del proceso, de tal manera que no reaccionen con el producto ni alteren las características físicas, químicas y organolépticas del mismo.

Etiquetado: La etiqueta de los productos objeto de esta Norma, además de cumplir con lo establecido en el reglamento y la Norma Oficial correspondiente, debe sujetarse a lo siguiente: color Índex (ej. nombre químico; declaración de pureza).

Cada lote de producción debe estar respaldado por un certificado de análisis del productor y hoja de identidad con las especificaciones establecidas en esta norma. Esta información debe estar a disposición del consumidor que la solicite.

El producto deshidratado, será envasado en bolsas de polietileno de alta densidad, con el fin de mantener y garantizar la calidad del producto, o en algún recipiente que llene las especificaciones necesarias para garantizar la vida útil del producto y los requerimientos del mercado nacional.

Almacenamiento: Luego que el producto ya está empacado, se traslada a la bodega de producto terminado, listo ya para la venta.

5.5.13. DISTRIBUCIÓN

Ya el producto listo para la venta, se procede a la distribución a nuestros diferentes clientes directos e indirectos.

5.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO

Las especificaciones técnicas a cumplir de nuestros productos están basadas en las siguientes normas internacionales:

- Para la Zanahoria Norma Ecuatoriana NTE INEN 2996 Productos Deshidratados: Zanahoria, Zapallo, Uvilla, requisitos.
- Para el Durazno nos estamos rigiendo con la Norma ISO-7703 Duraznos desecados. Requisitos y métodos de ensayo (ISO 7703:1995).

5.7. PROTOTIPO DEL PRODUCTO

Los envases para nuestros productos serán bolsas de polietileno, las cuales no alteran las características físicas, químicas y microbiológicas, ya que no dejan que exista ingreso de humedad, ni contaminantes externos, también se debe tener un cuidado en la forma de almacenar y conservar el mismo, ya que no debe estar en lugares húmedos o ambientes con altas temperaturas.

- Etiqueta para el Durazno y Zanahoria



POR 10 G DE CONSUMO

Calorías 34
 Grasas totales 0 g
 Carbohidratos totales 6 g
 Potasio 116 mg
 Sodio 1 mg
 Fibra dietética 3 g
 Azúcares 4 g
 Proteínas 3 g
 Vitamina A 6%
 Hierro 3%



Produce y comercializa:
 NUTRI SNACK S.A.
 Calle 15 de Achumani No. 1567
 Zona Sur La Paz - Bolivia

LOTE:
CONSUMIR ANTES:
 MANTENER EN UN LUGAR FRESCO Y SECO
 RS. SENASAG 08-02-03-02-00015
 NIT. 12345678



POR 10 G DE CONSUMO

Calorías 24 cal
 Grasas totales 0 g
 Carbohidratos totales 6 g
 Potasio 116 mg
 Sodio 1 mg
 Fibra dietética 1 g
 Azúcares 5 g
 Proteínas 3 g
 Vitamina A 6%
 Hierro 3%



Produce y comercializa:
 NUTRI SNACK S.A.
 Calle 15 de Achumani No. 1567
 Zona Sur La Paz - Bolivia

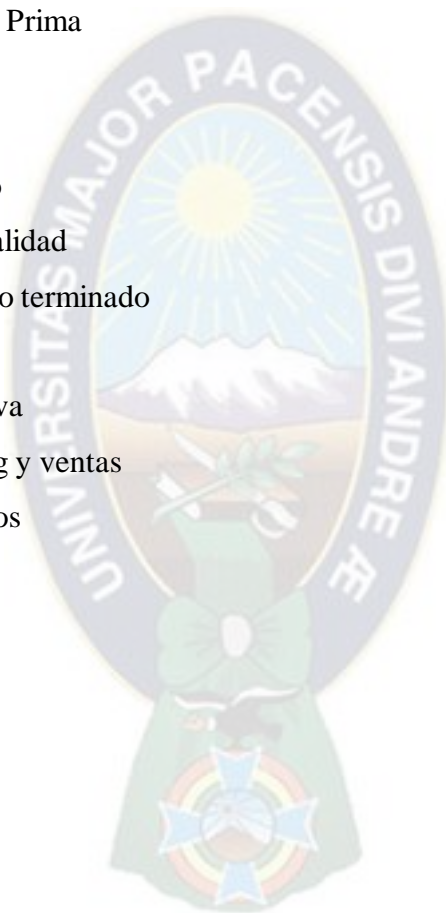
LOTE:
CONSUMIR ANTES:
 MANTENER EN UN LUGAR FRESCO Y SECO
 RS. SENASAG 08-02-03-02-00015
 NIT. 12345678



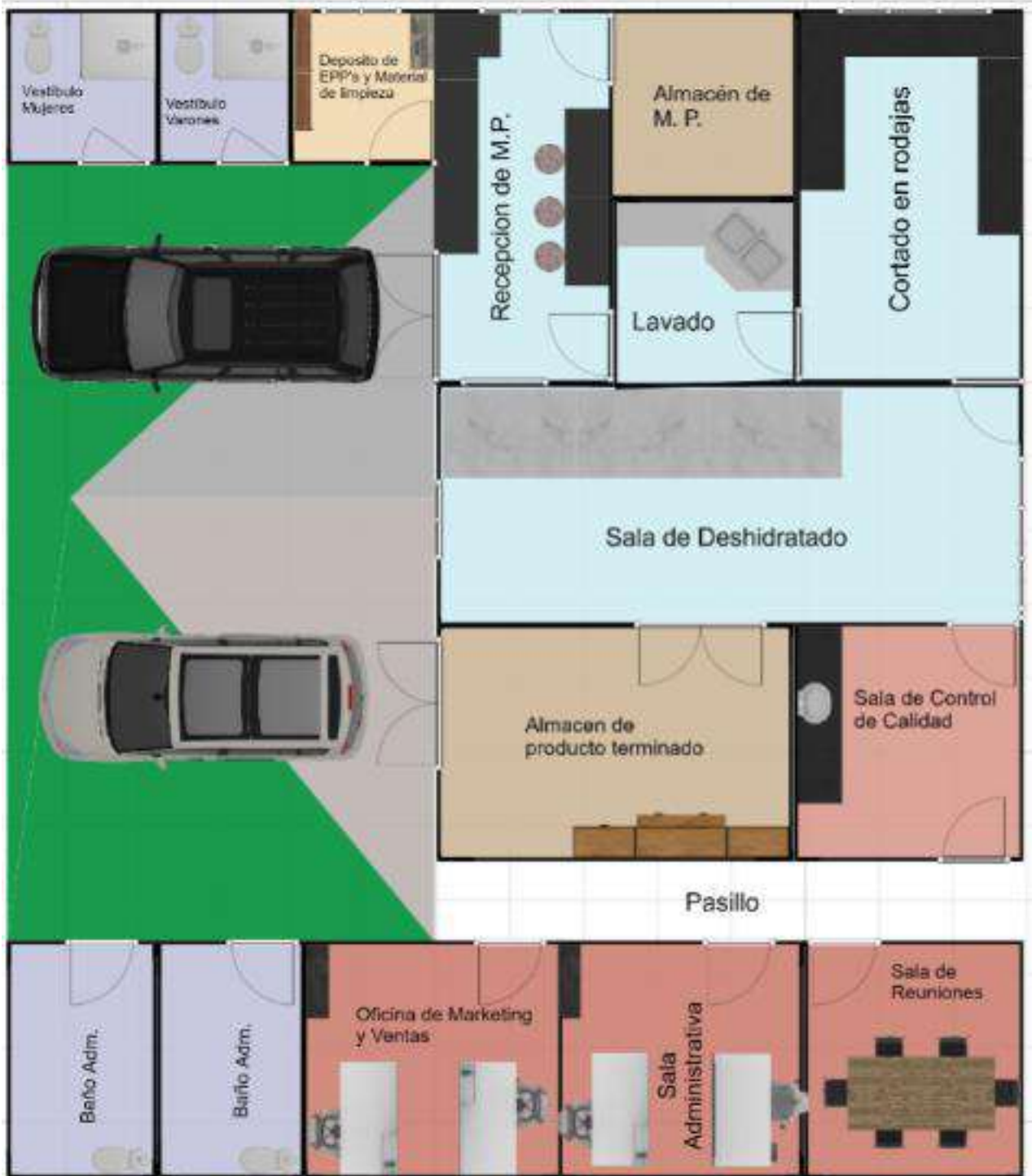
5.8. DISTRIBUCIÓN EN LA PLANTA

Ya conociendo el tamaño del terreno y la ubicación del mismo, procedemos a la distribución de las áreas de trabajo en nuestra planta.

- ❖ Entrada principal
- ❖ Vestidor de mujeres
- ❖ Vestidor de Varones
- ❖ Área de recepción de Materia Prima
- ❖ Almacén de Materia Prima
- ❖ Área de lavado
- ❖ Área de cortado
- ❖ Sala de deshidratado
- ❖ Sala de control de calidad
- ❖ Almacén de producto terminado
- ❖ Sala de reuniones
- ❖ Oficina administrativa
- ❖ Oficina de marketing y ventas
- ❖ Baños administrativos
- ❖ Garaje



LAYOUT DE LA PLANTA



LAYOUT DE LA PLANTA



5.9. ANÁLISIS DEL REQUERIMIENTO TECNOLÓGICO

5.9.1. MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA PLANTA

A continuación, detallaremos la maquinaria y equipo que será utilizado en la planta, en los diferentes procesos productivos, con el objeto de brindar a todos nuestros clientes, productivos de buena calidad y competitivos en el mercado nacional.

La planta que contiene 2 máquinas tendrá la capacidad de producir 18 ton/año de durazno deshidratado y 17,888 ton/año de zanahoria deshidratada.

Cantidad	Detalle
2	Horno deshidratador
1	Procesadora de alimentos
1	Peladora
1	Selladora
1	Balanza industrial
1	Balanza de humedad
	Materiales auxiliares

Tabla 39 Detalle de equipos

Fuente: Elaboración Propia

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS

Secador continuo (en el que se realizó pruebas):

Este secador tiene parámetros de operación de 70°C y 3 m/s de flujo de aire de un secador por lotes, dando como resultado un secador continuo escala laboratorio de 1,3 m de largo, 0,6 m de alto y 0,41 m de ancho con 5 bandas transportadoras diseñadas en SOLID WORK, construyéndolo el interior de acero inoxidable, la malla de polietileno, los rodillos de EPDM, la estructura de hierro, el exterior recubierto con hierro dulce, 4 resistencias de 1,5 KW cada una, un ventilador centrifugo de 180 W.



5.9.2. ELECCIÓN DEL DESHIDRATADOR PARA EL PROYECTO

Una vez que se estudió la clasificación de equipos de secadores se eligió al horno DESHIDRATADOR CON RECIRCULACIÓN DE AIRE CALIENTE para el proyecto debido a que presenta las siguientes características:

Este tipo de deshidratadores son hornos de dos o más pisos por lo general. El piso de la parte superior está compuesto de tablillas juntas sobre las cuales es rociado el alimento. El gas caliente es producido por un horno o estufa sobre el primer piso y pasa a través del producto por convección natural o con la ayuda de un ventilador. El material volteado y agitado frecuentemente se requiere un tiempo relativamente largo para el secado. Los hornos secadores son usados para el secado de productos de frutas y hortalizas. La velocidad de secado es afectada por las propiedades del aire de secado y las propiedades del sólido. Las propiedades importantes del aire son la temperatura, la humedad y velocidad. Las propiedades del sólido a considerar son el tipo y la variedad de las hortalizas y frutas el contenido de humedad libre, el método de preparación al secado y el tamaño.

CARACTERÍSTICAS DEL DESHIDRATADOR POR AIRE CALIENTE:

- El aire caliente se hace recircular dentro del horno del equipo de secado para asegurar una mayor eficiencia y ahorro de energía en la hora de usar el equipo.

- Una mejor ventilación de la secadora y el distribuidor de aire ajustable proporciona un secado uniforme. Las fuentes de calor que pueden ser utilizados son el vapor, electricidad, agua caliente, entre otros.
- El equipo de secado con horno de aire caliente tiene un ruido bajo y operación confiable, la temperatura puede estar controlada automáticamente.
- Con un amplio campo de aplicaciones, se puede utilizar en muchos tipos de materia prima, por lo que es un secador integral.

VENTAJAS

- Secado homogéneo del producto
- Control de temperatura eficiente que reduce las mermas durante el proceso
- Menor consumo de combustible ya que se controla la temperatura dentro de la cámara realizando un control directamente sobre el quemador.
- Fácil accesibilidad de adquirirlo.
- Precio accesible
- Mantiene las propiedades nutritivas de los alimentos

DESVANTAJAS:

- Trabaja a temperaturas que no pasan de 150°C

Deshidratador Industrial de frutas 64 bandejas

Deshidratador industrial de frutas, y todo tipo de alimentos con temperatura y humedad controlada. Secado eléctrico o a gas; mediante aire forzado por medio de ventiladores centrífugos.

Especificaciones técnicas:

- Estructura: 100% en acero inoxidable.
- Voltaje: 3 fases 220 voltios para calentamiento por resistencias.
- Potencia eléctrica: 10 Kilovatios (calentamiento por resistencias)
- Flujo de aire: Ventilación centrífuga.
- Rango de temperatura: 10°C - 70°C

- Control de humedad: 80/6% - controlada mediante higrómetro digital.

Dimensiones:



Dimensiones: 220 * 110* 225 cm (frente, profundo, alto).

Escabiladeros: 2 carros escabiladeros con capacidad de 32 bandejas cada uno.

Medida escabiladero; 91*90*160 cm (frente, profundo alto).

Bandejas por entrepaño: 9 cm.

Capacidad de carga: 512 kg

Procesadora de alimentos industrial skymesen + 6 Discos Corte

Procesadora de mesa, capaz de realizar diversos tipos de cortes como rodajas, deshilados y rallados. También puede procesar rápidamente todo tipo de vegetales. Conservando sus propiedades nutritivas, evitando el desperdicio, incluye discos para deshilar, cortar y rallar.

Esta procesadora de alimentos es de acero inoxidable, con 6 discos de diferentes diámetros.

- Voltaje 110/220 V
- Frecuencia 50 / 60 H
- Potencia 0,33 cv
- Consumo 0,25 Kw/h
- Medidas en mm: 610 * 320 *440
- 6 Discos de corte para deshilar, cortar y rallar.
- Medidas de los discos deshilador (3,5,8 mm), cortador (1,5 y 3 mm)



Utensilios

Como ser balanza, Recipientes de acero inoxidable, cuchillos, bañadores y mesones.

Todo este proceso se registrá bajo la **NB-941 CÓDIGO DE PRACTICAS DE HIGIENE PARA LAS FRUTAS Y HORTALIZAS DESHIDRATADAS, INCLUIDAS LOS HONGOS COMESTIBLES.**

El cual nos indica desde la cosecha de la materia prima, proceso de producción, requisitos de las instalaciones y de las operaciones de elaboración, también nos indica el control de calidad que se debe aplicar a los productos terminados.

5.10. MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

Para el buen funcionamiento de las operaciones administrativas y de control interno en la planta, a continuación, detallamos los mobiliarios que serán utilizados por el personal que trabajara en dicha planta, al inicio de sus operaciones.

Detalle	Cantidad
Escritorios	4
Equipos de computación	4
Material de escritorio	
Sillas	4
Material de aseo y limpieza	

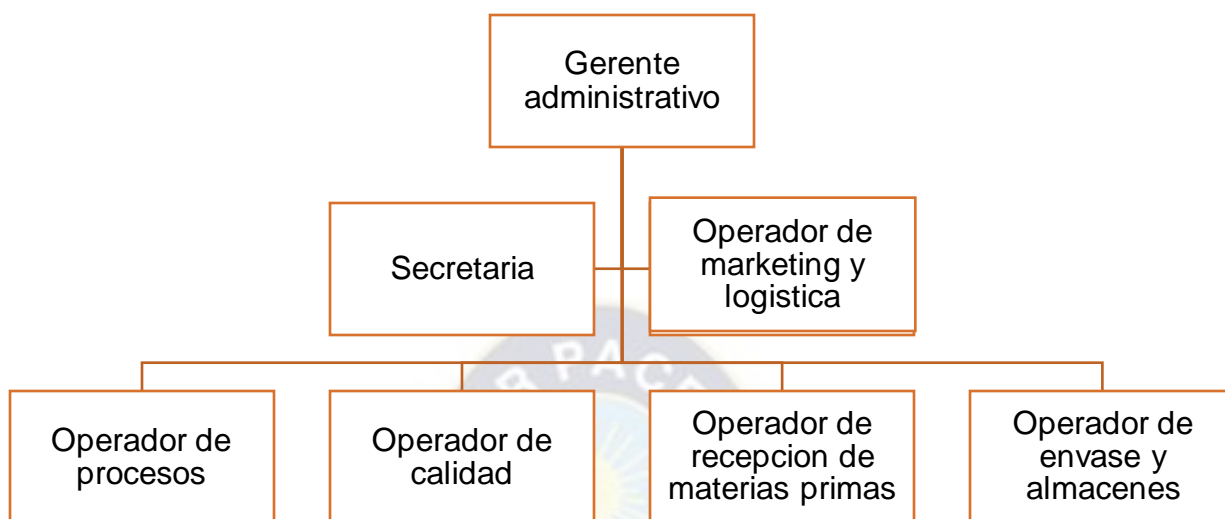
5.11. ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA

La estructura organizativa de la planta está adaptada a su tamaño, que mantenga la óptima productividad y calidad, fomentando la creatividad, en el posicionamiento de los productos en el mercado.

De acuerdo a la organización del personal de la planta, se puede ver que en cada área lleva un encargado y las actividades a desarrollar, el cual es el directo responsable para que el área en si se organice llevando a la empresa a un crecimiento, siempre trabajando en equipo.

La organización de la planta se resume en el siguiente diagrama de flujo:

Organigrama Funcional



En relación a la estructura organizativa adjunto detallaremos los puestos mínimos para poder iniciar nuestro proyecto.

Detalle	Cantidad
Gerente administrativo	1
Operador de recepción de materia prima	1
Operador de procesos y control de calidad	2
Operador de envase y almacenes	1
Operador de Marketing y Logística	1
Secretaria/o	1
Personal de limpieza	1

Gerente General

Este departamento es el encargado de recopilar información para la toma de decisiones, así mismo dirigir y velar por el cumplimiento de las metas establecidas por la empresa.

Departamento de Producción

Esta área es la responsable de realizar el proceso de producción eficientemente, garantizando así la calidad y pureza del producto, utilizando la maquinaria y materiales disponibles de manera adecuada.

Entre sus objetivos esta:

- ✓ Controlar la maquinaria del proceso productivo.
- ✓ Producir de acuerdo a los estándares de calidad establecidos.
- ✓ Cumplir las metas establecidas por la empresa.
- ✓ Prevenir desperdicios.
- ✓ Evitar tiempo ocioso.

Ejecutivo de Ventas

- ✓ Establecer las ventas en base a las metas fijadas.
- ✓ Establecer los canales de distribución del producto.
- ✓ Realizar campañas de mercadeo y publicidad.
- ✓ Planificar y controlar los pedidos y entregas.

Secretaria general

- ✓ Atención al cliente.
- ✓ Recibir pedidos de producto.
- ✓ Encargado de llevar toda la información de cada área.
- ✓ Contestar llamadas telefónicas.

Personal de Limpieza:

Mantener la limpieza de todas las áreas de la empresa.



6. CAPITULO No. 6
ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

6.1. INVERSIONES DEL PROYECTO

Las inversiones previas a la puesta en marcha y de aquellas que se realizan durante la operación de nuestra planta deshidratadora de frutas y hortalizas con las características descritas en el capítulo 4 de ingeniería del proyecto, serán determinantes para la posterior evaluación económica del proyecto.

Para tal efecto, el monto de inversión total requerida se basará en los siguientes tres aspectos:

- a) Inversión Fija
- b) Inversiones diferidas
- c) Capital de trabajo

6.1.1. INVERSIÓN FIJA

La inversión fija del proyecto contempla la inversión en activos fijos tangibles, tales como terreno, obras físicas; así como la adquisición de mobiliario y equipo, entre otros, para su inicio de operación. Por lo tanto, la inversión fija total de este proyecto en particular, queda definido en los siguientes cuadros:

Cimientos y estructura

No.	Detalle	Cantidad	Valor total (Bs.)
1	Terreno	500m2	696000
2	Construcción		278400
	Total		974400

Tabla 40 Costo de terreno y edificación
Fuente: Elaboración Propia

Equipos y maquinarias

No.	Detalle	Cantidad	Valor unitario (Bs.)	Valor total (Bs.)
1	Horno deshidratador	2	208800	417600
2	Procesadora de alimentos	1	10500	10500
3	Peladora	1	9500	9500
4	Selladora	1	500	500
5	Balanza industrial	1	500	500
6	Balanza de humedad	1	3000	3000
7	Materiales auxiliares		5000	5000
8	Vehículo	1	132240	132240
	Total		370040	578840

Tabla 41 Costo de equipos y maquinaria

**Fuente: Cotizaciones de industrias nacionales y Fabricantes de maquinarias
Muebles y enseres**

No.	Detalle	Cantidad	Valor Unitario (Bs.)	Valor total (Bs.)
1	Escritorios	4	600	2400
2	Equipos de computación	4	4000	16000
3	Material de escritorio		2000	2000
4	Sillas	4	500	2000
5	Material de aseo y limpieza		10000	10000
6	EPP's y seguridad industrial		25000	25000
7	Publicidad y distribución		20000	20000
	Total			77400

Tabla 42 Costos de muebles y enseres

Fuente: Cotizaciones de diferentes lugares de venta

Resumen de los costos de activos Fijos

No.	Detalle	Monto estimado (Bs.)	Monto estimado (\$us)
1	Cimientos y estructura	974400	140000
2	Equipos y Maquinaria	578840	83167
3	Muebles y Enseres	77400	11121
	Sub Total	1630640	234287
	Imprevistos	163064	23429
	Total	1793704	257716

Tabla 43 Resumen de Costos de Activos Fijos

Fuente: Elaboración Propia

***Cantidad reservada para hacer frente a posibles contingencias (10% de la inversión fija)**



6.1.2. INVERSIONES DIFERIDAS

Este tipo de inversión se refiere a las inversiones en activos intangibles, los cuales se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. La inversión diferida que se contempla en este proyecto se muestra en el cuadro siguiente:

No.	Detalle	Monto estimado (Bs.)	Monto estimado (\$us)
1	Estudio de pre inversión (Se estima el 2% del monto de la inversión fija)	35874	5154
2	Estudios definitivos de ingeniería (Se estima el 1.5% de la inversión fija)	26906	3866
3	Montaje industrial (Se estima el 1.5% del valor de los equipos, maquinaria y materiales)	9844	1414
4	Gastos de pruebas y puesta en marcha (Se considera el 1.0% de la inversión)	17937,0	2577
	Subtotal	90560	13012
5	Imprevistos (Considerando el 5% del total anterior)	4528	651
	Total	95088	13662

Tabla 44 Costos diferidos

Fuente: Elaboración Propia

6.1.3. CAPITAL DE TRABAJO

La inversión en capital de trabajo se refiere el conjunto de recursos necesarios para la operación normal del proyecto, cuya función consta en financiar el desfase que se produce entre los egresos y la generación de ingresos de la empresa, o bien, financiar la primera producción antes de percibir ingresos. En este sentido, el capital de trabajo necesario para poner en marcha el proyecto, consta de tres rubros principalmente: Materia Prima, insumos y mano de obra; los cuales se especifican en los siguientes cuadros:

No.	Detalle	Provisión por mes	Monto estimado (Bs.)
1	Materia Prima Durazno	9.5 Ton	53694
2	Materia Prima Zanahoria	15.20 Ton	20267
3	Energía eléctrica		10328
4	Agua potable		1000
5	Cloro	10 Litros	70
6	Bolsas de polietileno	1000	200
7	Etiquetas	1000	100
8	Material de embalaje	2 docenas	140
9			
	Total		85799

Tabla 45 Materia prima e insumos

Fuente: Elaboración Propia

Planilla de sueldos y salarios

No.	Detalle	Cantidad	Valor unitario mensual (Bs.)	Valor total mensual (Bs.)	Valor total con beneficios sociales	Total Anual (Bs.)
1	Gerente administrativo	1	6500	6500	8664,5	103974
3	Operador de recepción de materia prima	1	3000	3000	3999	47988
4	Operador de procesos y control de calidad	2	3500	7000	9331	111972
6	Operador de envase y almacenes	1	3000	3000	3999	47988
8	Operador de Marketing y Logística	1	3500	3500	4665,5	55986
9	Secretaria/o	1	3000	3000	3999	47988
10	Personal de limpieza	1	3000	3000	3999	47988
	Total		25500	29000	38657	463884

Tabla 46 Planilla de sueldos y salarios
Fuente: Elaboración Propia

6.1.4. INVERSIÓN TOTAL

Ítems	Monto en Bs
ACTIVOS FIJOS	
Cimientos y estructura	974400
Equipos y Maquinaria	578840
Muebles y Enseres	77400
Imprevistos	163064
Total	1793704
ACTIVOS DIFERIDOS	
Estudio de pre inversión (Se estima el 2% del monto de la inversión fija)	35874
Estudios definitivos de ingeniería (Se estima el 1.5% de la inversión fija)	26906
Montaje industrial (Se estima el 1.5% del valor de los equipos, maquinaria y materiales)	9844
Gastos de pruebas y puesta en marcha (Se considera el 1.0% de la inversión)	17937,04
Imprevistos (Considerando el 5% del total anterior)	4528
Total	95088
ACTIVOS CIRCULANTES	
Materia Prima Durazno	53694
Materia Prima Zanahoria	20267
Energía eléctrica	10328
Agua potable	1000
Cloro	70
Bolsas de polietileno	200
Etiquetas	100
Material de embalaje	140
Sueldos y salarios (mensual)	38657
Total	124456
TOTAL	2013247,94

Tabla 47 Inversión total
Fuente: Elaboración propia

6.2. FINANCIAMIENTO

Para esta parte definiremos las fuentes de donde se obtendrán los recursos monetarios necesarios para el procesamiento de nuestro producto. Por lo cual consideraremos el **Aporte propio** y un **Crédito bancario**.

Ítems	Monto en Bs	Aporte propio	Aporte externo
ACTIVOS FIJOS			
Cimientos y estructura	974400	974400	
Equipos y Maquinaria	578840	289420	289420
Muebles y Enseres	77400	77400	
Imprevistos	163064	163064	
Total	1793704		
ACTIVOS DIFERIDOS			
Estudio de pre inversión (Se estima el 2% del monto de la inversión fija)	35874		35874
Estudios definitivos de ingeniería (Se estima el 1.5% de la inversión fija)	26906		26906
Montaje industrial (Se estima el 1.5% del valor de los equipos, maquinaria y materiales)	9844		9844
Gastos de pruebas y puesta en marcha (Se considera el 1.0% de la inversión)	17937,04		17937
Imprevistos (Considerando el 5% del total anterior)	4528		4528
Total	95088		
ACTIVOS CIRCULANTES			
Materia Prima Durazno	53694	53694	
Materia Prima Zanahoria	20267	20267	
Energía eléctrica	10328	10328	
Agua potable	1000	1000	
Cloro	70	70	
Bolsas de polietileno	200	200	
Etiquetas	100	100	
Material de embalaje	140	140	
Sueldos y salarios (mensual)	38657	38657	
Total	124456		
TOTAL	2013247,94	1628739,65	384508,29

Tabla 48 Aporte propio y aporte externo
Fuente: Elaboración Propia

6.2.1. CRÉDITO BANCARIO

Amortización de Capital				
AÑO	Saldo	Amortización	Interés anual	Cuota
	Deudor	Capital	15%	Anual
0	384508,3	0	57676,2	57676,2
1	384508,3	48063,5	57676,2	105739,8
2	336444,8	48063,5	50466,7	98530,3
3	288381,2	48063,5	43257,2	91320,7
4	240317,7	48063,5	36047,7	84111,2
5	192254,1	48063,5	28838,1	76901,7
6	144190,6	48063,5	21628,6	69692,1
7	96127,1	48063,5	14419,1	62482,6
8	48063,5	48063,5	7209,5	55273,1

Tabla 49 Amortización de capital para crédito bancario
Fuente: Elaboración Propia

PRESUPUESTO DE INGRESO Y EGRESOS

El presupuesto de ingresos y egresos se refiere a la información de carácter monetario que resulta de la operación de una empresa en determinado periodo de tiempo. Ambos presupuestos proporcionan una estimación de entrada y salida de efectivo; útil para la realización del Estado de Resultados (Estado de Pérdidas y Ganancias) y Punto de Equilibrio, para posteriormente dar pasó a la Evaluación Económica del proyecto en sí



Tabla de depreciación de activos fijos y diferidos

Depreciaciones por Año											
ÍTEMS	Monto Bs	Años	1	2	3	4	5	6	7	8	Valor residual
ACTIVOS FIJOS											
Suma			167415,8	167415,8	47648,6	167415,8	163415,8	97355	97355	97355	
Obras Civiles	974400	40	24360	24360	24360	24360	24360	24360	24360	24360	779520
Vehículo	132240	5	26448	26448	3306	26448	26448	0	0	0	
Equipos y Maquinarias	578840	8	72355	72355	14471	72355	72355	72355	72355	72355	0
Muebles y enseres	6400	10	640	640	160	640	640	640	640	640	1760
Equipos de computación	16000	4	4000	4000	400	4000	0	0	0	0	0
Material de apoyo	198064	5	39612,8	39612,8	4951,6	39612,8	39612,8	0	0	0	0
ACTIVOS DIFERIDOS											
Suma			93997	93997	93997	93997	93997	0	0	0	
Gastos de constitución	35874	5	7175	7175	7175	7175	7175				0
Estudios definitivos de ingeniería	26906	5	5381	5381	5381	5381	5381				0
Montaje industrial	9844	5	1969	1969	1969	1969	1969				0
Gastos de pruebas y puesta en marcha	17937,04	5	3587	3587	3587	3587	3587				0
Imprevistos	4528	5	906	906	906	906	906				0
Intereses	374895,59	8	74979	74979	74979	74979	74979				0

Tabla 50 Depreciación de activos fijos y diferidos
Fuente: Elaboración Propia

6.2.2. CALCULO DE PRECIO UNITARIO DEL DURAZNO

Calculo de precio unitario Durazno	
Detalle	Costo Unitario (por 10g)
Durazno	0,353
Zanahoria	0,133
Bolsa	0,20
Etiqueta	0,10
Mano de obra (I y D)	0,28
Servicios básicos	0,082
Depreciación	0,12
Subtotal	1,271
Impuestos (IVA 13% y ITE 3%)	0,203
Total	1,47
Utilidad por unidad	0,53
Precio unitario de venta	2

Tabla 51 Precio unitario del producto durazno deshidratado
Fuente: Elaboración Propia

6.2.3. CALCULO DEL PRECIO UNITARIO DE LA ZANAHORIA

Calculo de precio unitario Zanahoria	
Detalle	Costo Unitario (por 10g)
Zanahoria	0,133
Bolsa	0,20
Etiqueta	0,10
Mano de obra (I y D)	0,28
Servicios básicos	0,082
Depreciación	0,12
Subtotal	0,918
Impuestos (IVA 13% y ITE 3%)	0,147
Total	1,06
Utilidad por unidad	0,94
Precio unitario de venta	2

Tabla 52 Precio unitario del producto zanahoria deshidratada
Fuente: Elaboración Propia

Estado de resultados durante ocho años

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Capacidad %	60%	70%	95%	100%	105%	110%	115%	120%
Detalle	1	2	3	4	5	6	7	8
Suma	4293120	5008640	6797440	7155200	7512960	7870720	8228480	8586240
Ingresos por ventas	4293120	5008640	6797440	7155200	7512960	7870720	8228480	8586240
Costos								
Suma	2822756,8	3111012,9	4188518,6	4404019,7	4619520,9	4741025,3	4956526,4	5172027,6
Durazno	379002,0	442169,0	600086,5	631670,0	663253,5	694837,0	726420,5	758004,0
Zanahoria	142746,2							
Bolsa	214656,0	250432,0	339872,0	357760,0	375648,0	393536,0	411424,0	429312,0
Etiqueta	107328,0	125216,0	169936,0	178880,0	187824,0	196768,0	205712,0	214656,0
Mano de obra (I y D)	301524,6	351778,7	477414,0	502541,0	527668,1	552795,1	577922,2	603049,2
Servicios básicos	88358,4	103084,8	139900,8	147264,0	154627,2	161990,4	169353,6	176716,8
Depreciación	130764,8	152558,9	207044,2	217941,3	228838,3	239735,4	250632,5	261529,5
Amortización activos diferidos	93996,8	93996,8	93996,8	93996,8	93996,8	0,0	0,0	0,0
Impuestos (IVA 13% y IT 3%)	1364380,0	1591776,7	2160268,3	2273966,7	2387665,0	2501363,4	2615061,7	2728760,0
Utilidad en bruto	1470363,2	1897627,1	2608921,4	2751180,3	2893439,1	3129694,7	3271953,6	3414212,4
Impuestos (IUE 25%)	367590,8	474406,8	652230,4	687795,1	723359,8	782423,7	817988,4	853553,1
Utilidad neta	1102772,4	1423220,4	1956691,1	2063385,2	2170079,3	2347271,1	2453965,2	2560659,3

Tabla 53 Estado de resultados durante 8 años

Fuente: Elaboración Propia

6.3. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el nivel de producción que deberá mantener una empresa para cubrir todos sus costos de operación, sin incurrir en pérdidas o utilidades. El nivel de equilibrio se alcanza cuando los ingresos por ventas son iguales a la suma de los costos fijos y variables, siendo ese el nivel en el cual no se pierde ni gana dinero. Su principal utilidad consiste en que se puede calcular el punto mínimo de producción al que debe operar la empresa para no contraer pérdidas; al igual que determinar el nivel al que tendrá que producir y vender un bien o servicio, para que el beneficio que ello genere sea suficiente para cubrir todos sus costos de producción.

A continuación, se presenta el punto de equilibrio del proyecto durante el horizonte de planeación, mediante el uso de dos métodos:

- 1) Analítico.
- 2) Gráfico.

El primer método consiste en comparar o relacionar los costos y gastos de la empresa para determinar el punto en que no se generen ni se pierdan utilidades. El segundo permite visualizar el vértice donde se unen las ventas y los costos totales; punto en el que se encuentra el punto de equilibrio en relación a la capacidad de trabajo en que opera la empresa.

El punto de equilibrio se calcula de la siguiente forma:

$$P. E. = \frac{C_F}{1 - \left(\frac{C_V}{V_T}\right)}$$

Donde:

C_F = Costo Fijo

C_V = Costo Variable

V_T = Ventas Totales

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Concepto								
Ventas totales	4293120	5008640	6797440	7155200	7512960	7870720	8228480	8586240
Ingresos por ventas	4293120	5008640	6797440	7155200	7512960	7870720	8228480	8586240
Costos Fijos	1979024,6	2293195,9	3078624,1	3235709,7	3392795,4	3455884,3	3612969,9	3770055,6
Mano de obra (I y D)	301524,6	351778,7	477414,0	502541,0	527668,1	552795,1	577922,2	603049,2
Servicios básicos	88358,4	103084,8	139900,8	147264,0	154627,2	161990,4	169353,6	176716,8
Depreciación	130764,8	152558,9	207044,2	217941,3	228838,3	239735,4	250632,5	261529,5
Amortización activos diferidos	93996,8	93996,8	93996,8	93996,8	93996,8	0,0	0,0	0,0
Impuestos (IVA 13% y IT 3%)	1364380,0	1591776,7	2160268,3	2273966,7	2387665,0	2501363,4	2615061,7	2728760,0
Costos Variables	843732,2	817817,0	1109894,5	1168310,0	1226725,5	1285141,0	1343556,5	1401972,0
Durazno	379002,0	442169,0	600086,5	631670,0	663253,5	694837,0	726420,5	758004,0
Zanahoria	142746,2							
Bolsa	214656,0	250432,0	339872,0	357760,0	375648,0	393536,0	411424,0	429312,0
Etiqueta	107328,0	125216,0	169936,0	178880,0	187824,0	196768,0	205712,0	214656,0
P.E.	2463100,8	2740700,9	3679401,3	3867141,4	4054881,5	4130281,8	4318021,9	4505762,0
Porcentaje	57,4	54,7	54,1	54,0	54,0	52,5	52,5	52,5

Tabla 54 Datos para punto de equilibrio
Fuente: Elaboración Propia

Gestión 2019

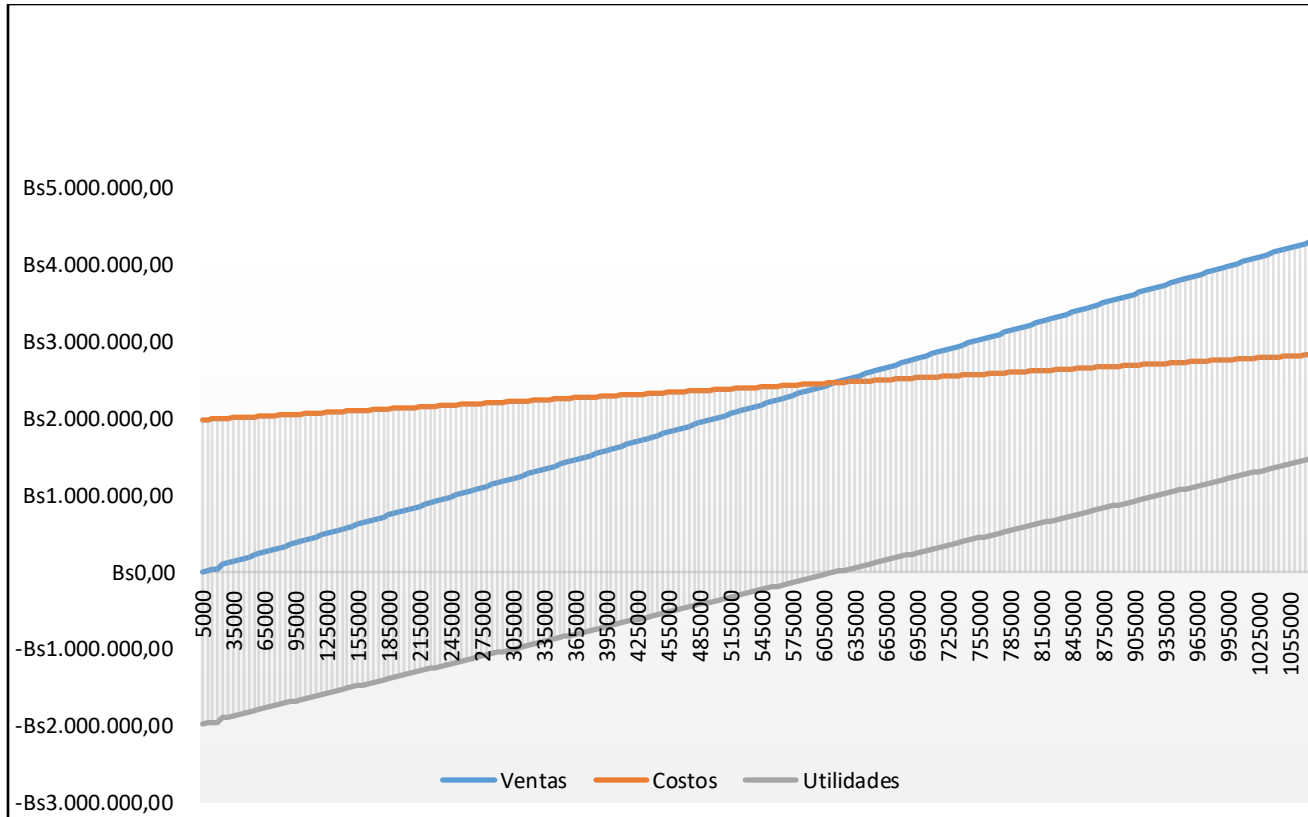


Grafico 36 Punto de equilibrio gestión 2019
Fuente: Elaboración Propia

Gestión 2020

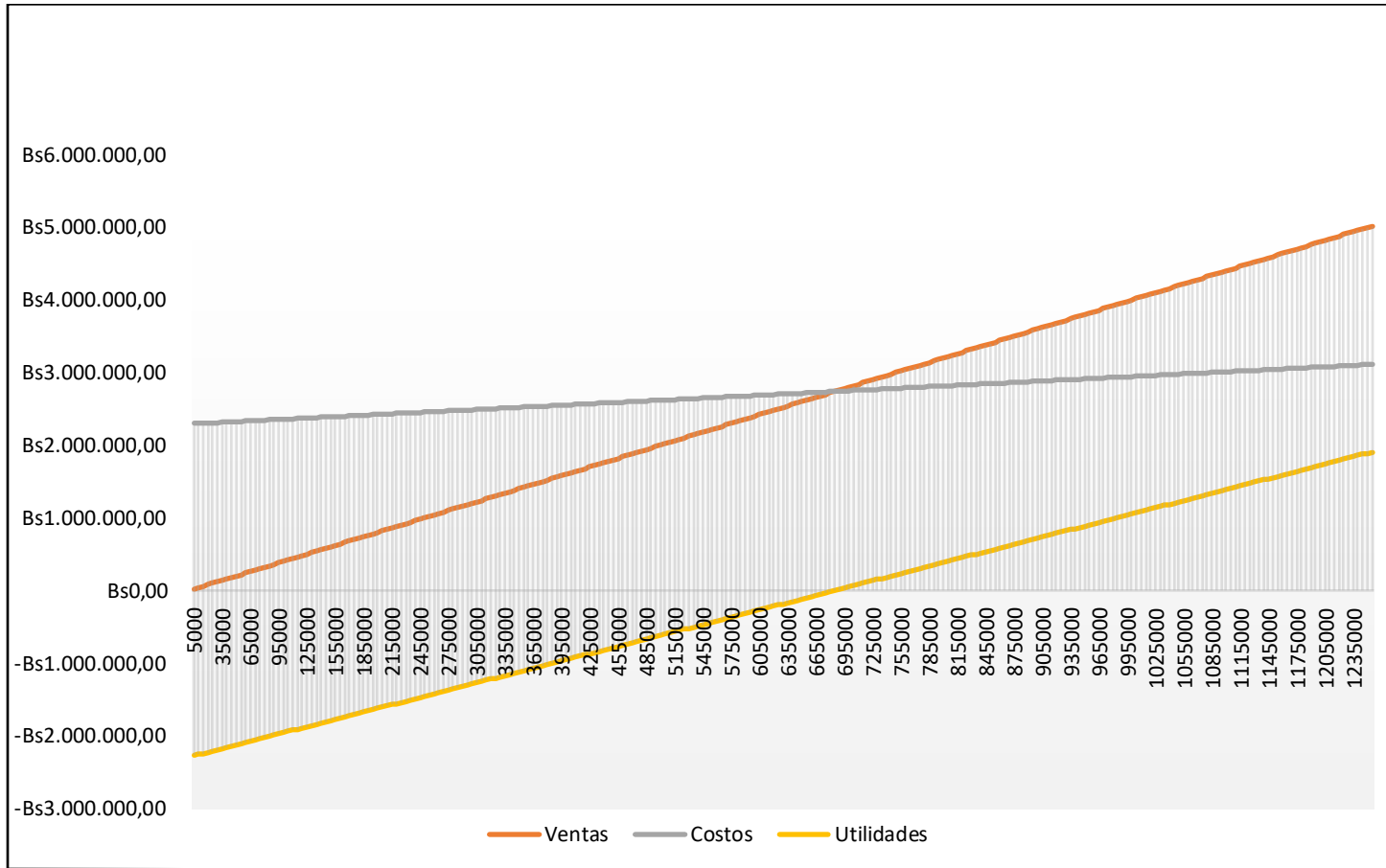


Grafico 37 Punto de equilibrio gestión 2020
Fuente: Elaboración propia

Gestión 2021

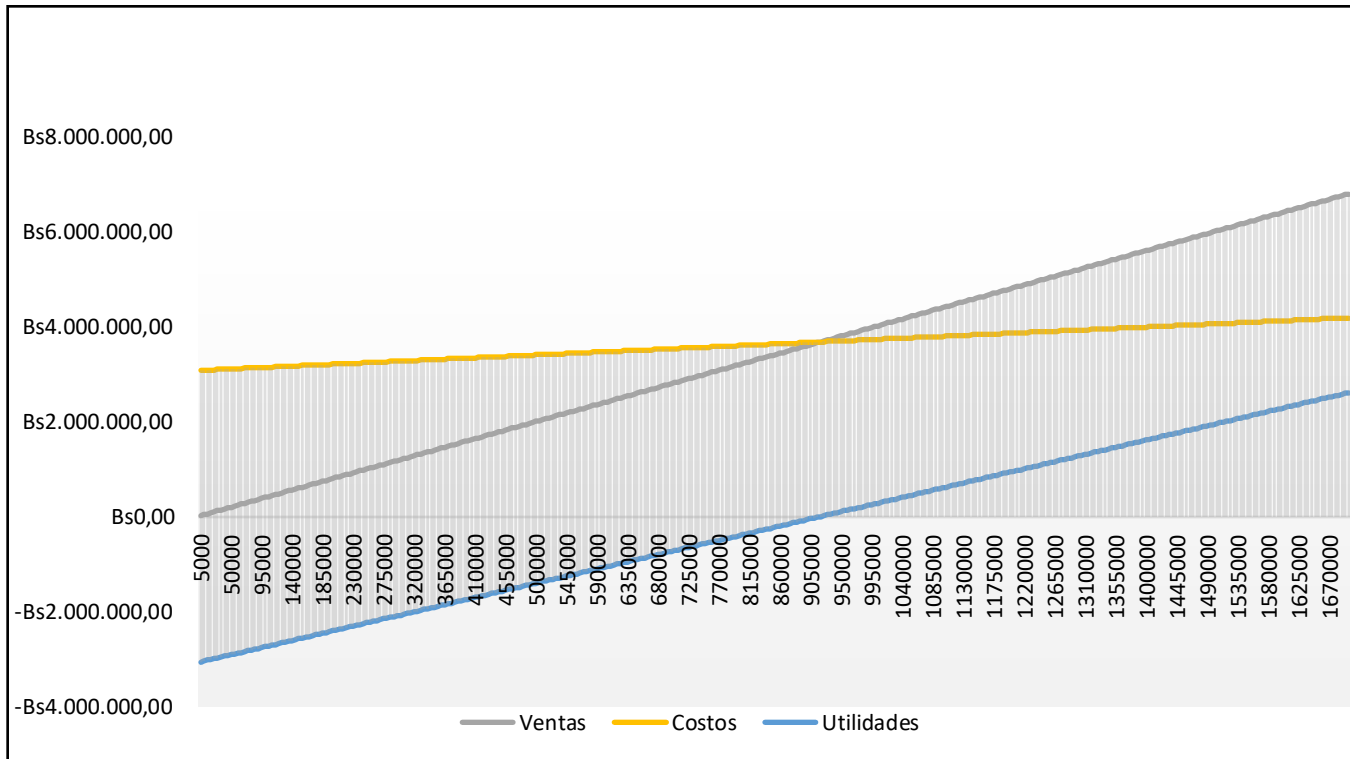


Grafico 38 Punto de equilibrio gestión 2021

Fuente: Elaboración propia

Gestión 2022

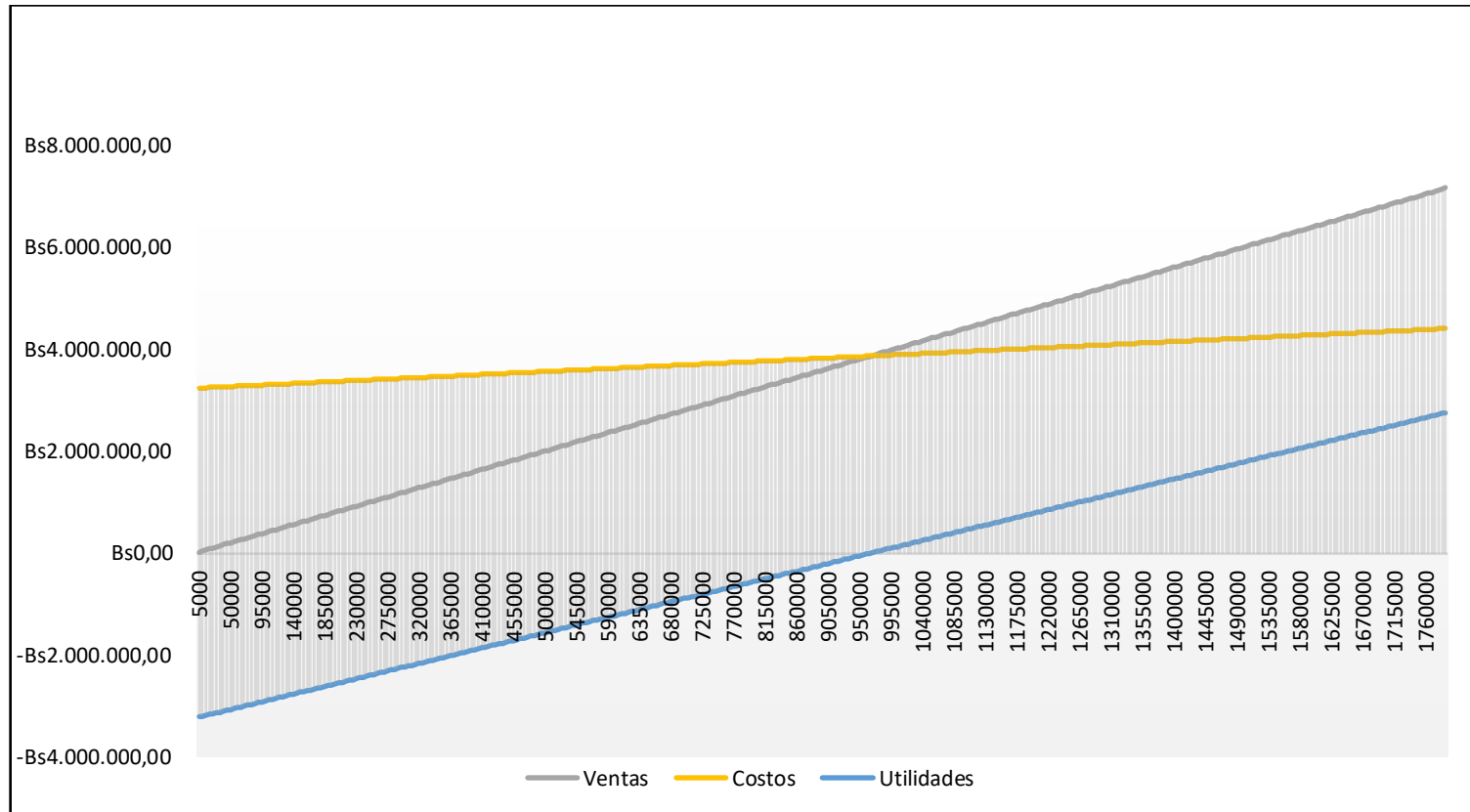


Grafico 39 Punto de equilibrio gestión 2022
Fuente: Elaboración propia

Gestión 2023

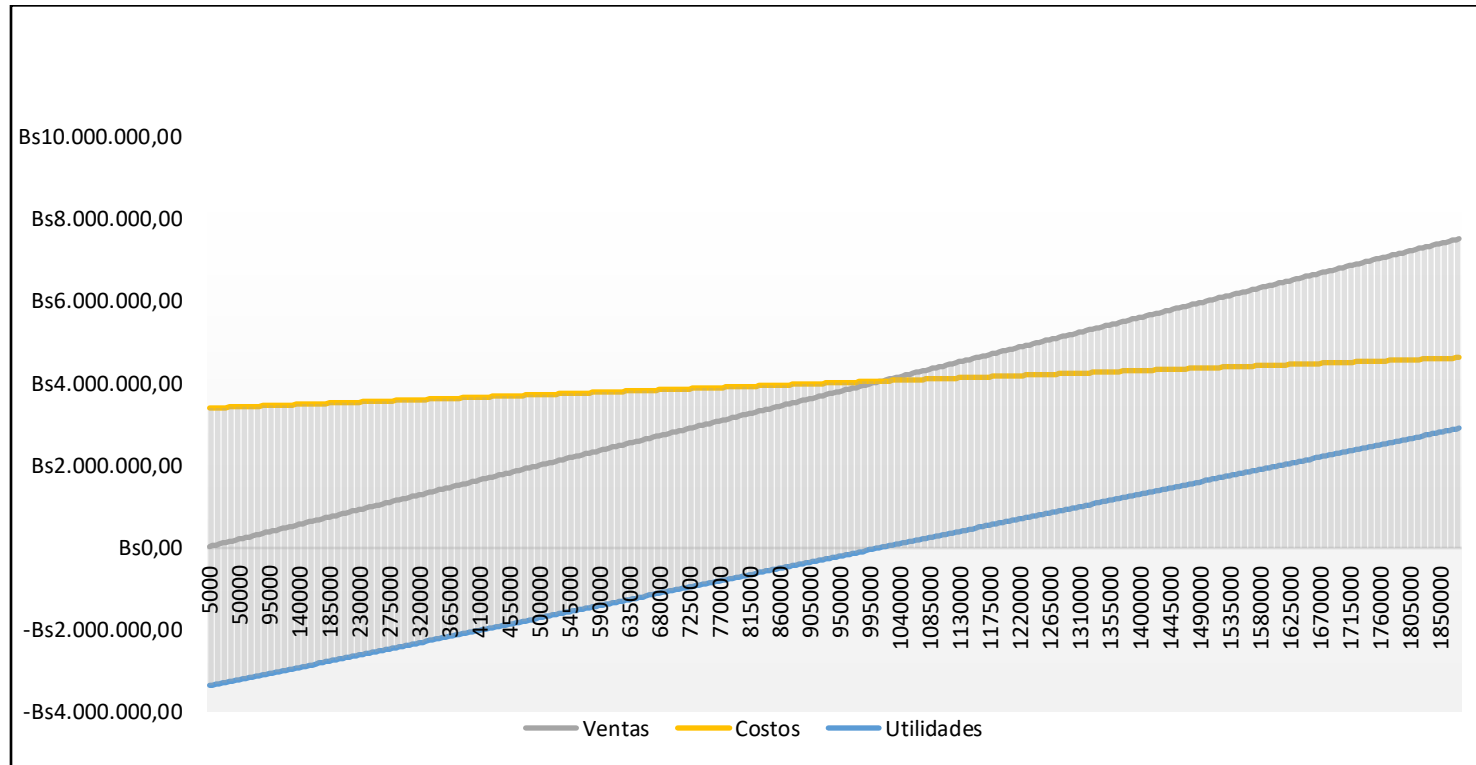


Grafico 40 Punto de equilibrio gestión 2023
Fuente: Elaboración propia

Gestión 2024

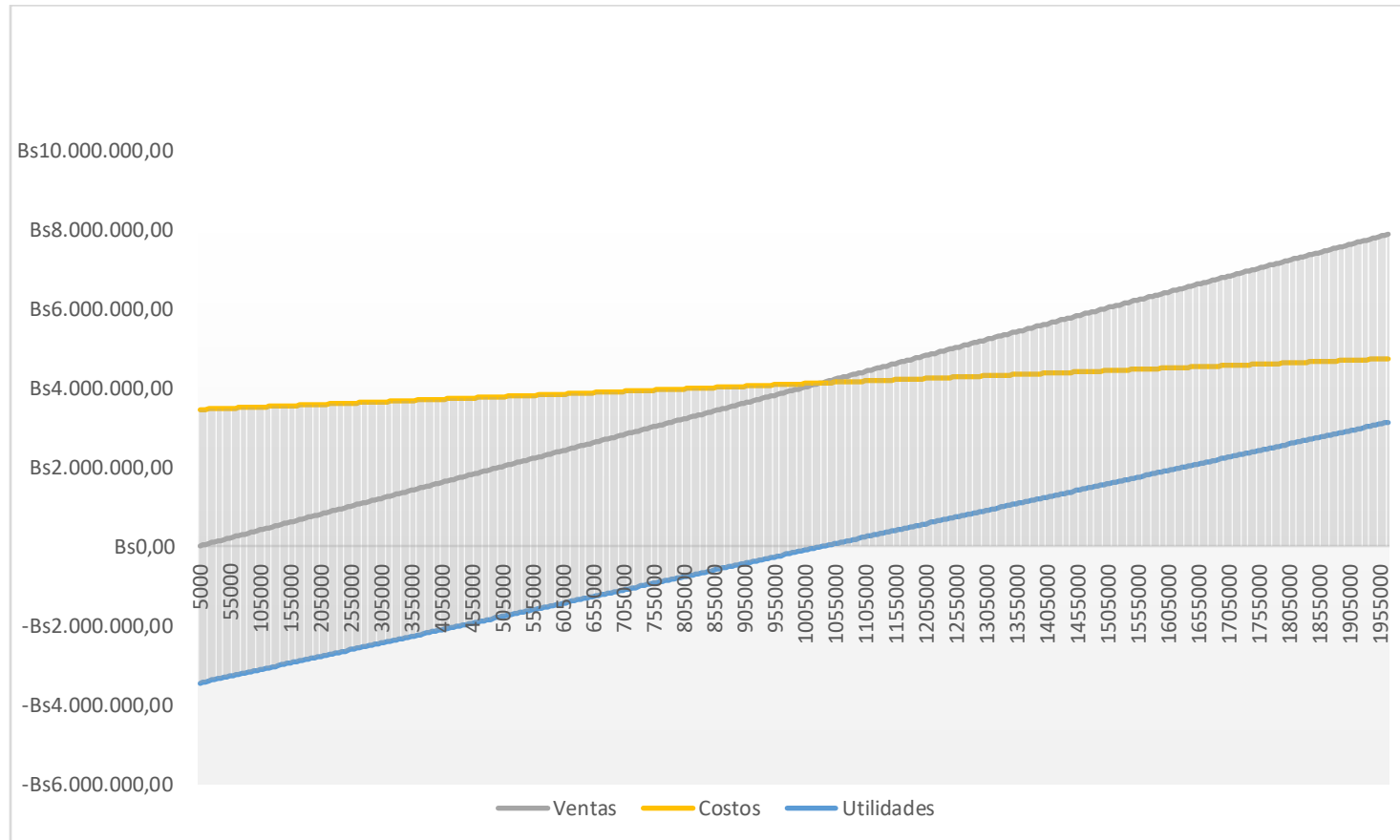


Grafico 41 Punto de equilibrio gestión 2024
Fuente: Elaboración propia

Gestión 2025

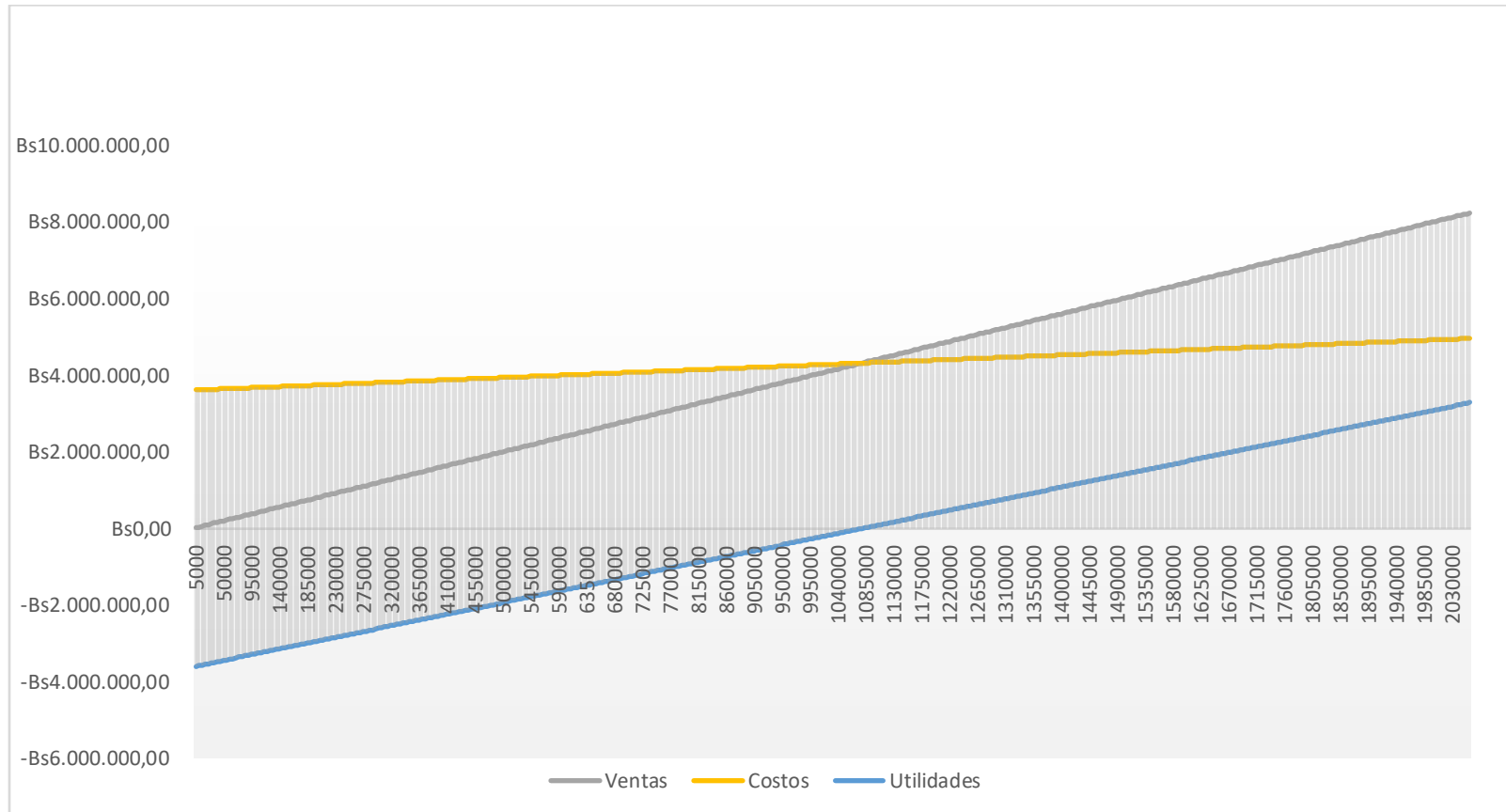


Grafico 42 Punto de equilibrio gestión 2025
Fuente: Elaboración propia

Gestión 2026

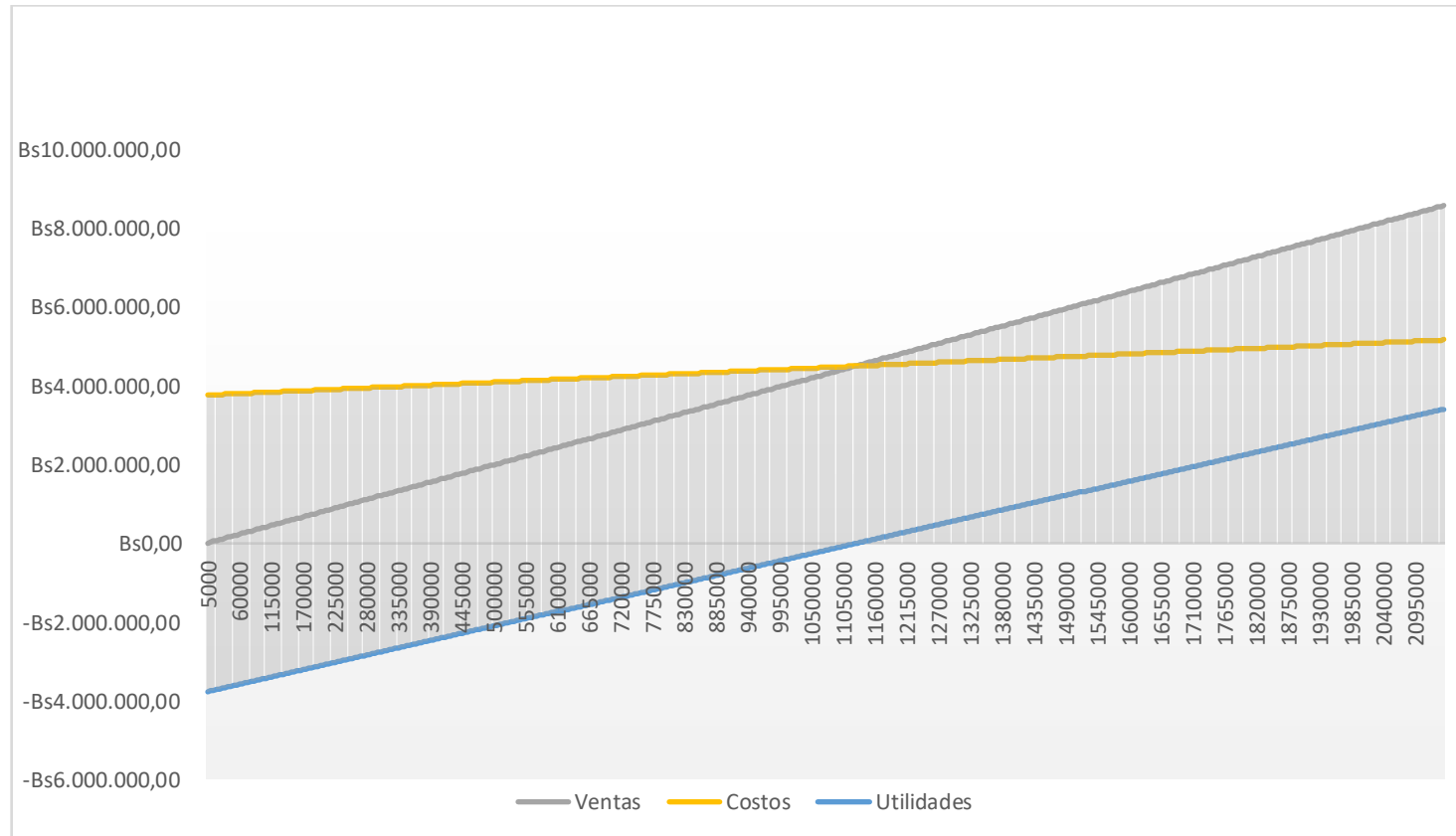


Grafico 43 Punto de equilibrio gestión 2026

Fuente: Elaboración propia

Los gráficos anteriores muestran como el punto de equilibrio de la empresa no se modifica más del 50% como lo calculado, estos gráficos son en virtud a los ingresos por ventas que cada año se aumenta en cierto porcentaje.

6.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO POR LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD

Para determinar la evaluación económica financiera, se emplearán los siguientes indicadores de rentabilidad:

- a) Valor Actual Neto (VAN)
- b) Tasa Interna de Retorno (TIR)
- c) Beneficio – Costo (C/B)

6.4.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Para el cálculo del VAN se usa la siguiente formula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

El valor actual neto, con una tasa de interés del 10% es:

6802146,73 mayor a 0, este valor que es mayor a 0 indica que el proyecto se acepta.

6.4.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

La tasa interna de retorno es del 46%, lo que indica que el proyecto se acepta.

6.4.3. BENEFICIO COSTO

Para este punto necesitamos realizar un balance de caja:

Flujo de caja			
Años	Inversión	Ingresos	Egresos
0	3382260,09		
1		4293120	2822756,795
2		5008640	3111012,852
3		6797440	4188518,593
4		7155200	4404019,742
5		7512960	4619520,89
6		7870720	4741025,262
7		8228480	4956526,41
8		8586240	5172027,559

Suma de ingresos: Bs 35.372.152,38

Suma de egresos: Bs 21.792.943,27

Costos – inversión: Bs 25.175.203,37

$$\frac{B}{C} = 1,405$$

7. CAPITULO No. 7 CONCLUSIONES



7.1. CONCLUSIONES

- Se estudiaron las propiedades físico-químicas y nutritivas del durazno y de la zanahoria, las cuales se detallan de la tabla 3 a la 14.

La zanahoria es una hortaliza que además de poseer muchos compuestos fitoquímicos como los terpenos y los compuestos fenólicos las cuales tiene funciones preventivas y curativas para nuestro organismo, es un alimento rico sobre todo en compuestos carotenoides como el beta y alfa caroteno el cual tiene la función de curar la acidez estomacal, evitar la gastritis y es un antioxidante para el ser humano.

El durazno al igual que la zanahoria tiene casi los mismos fitoquímicos, el durazno posee compuestos fitoquímicos como la cumariar entre otros las cuales tienen la función anticancerígena, esta también contiene carotenoides como el alfa y beta el cual también se lo cataloga como un alimento precursor de la vitamina A que sirve para fortalecer la visión.

Todas la frutas y verduras contienen compuestos fitoquímicos los cuales son necesarias para el mantenimiento de una salud optima estos alimentos contiene nutrientes esenciales que una vez que se es consumida llegan al organismo y se activan, el cual cumplen funciones importantes ya que pueden evitar la formación de bacterias no deseables en nuestro organismo de esa manera evitar enfermedades y la oxidación de nuestro cuerpo.

Por eso es importante el consumo de frutas y verduras naturales, con más detalle se describe en las páginas 13 y 14.

- Para clasificar el durazno, es necesario dividirlo por flores y según la calidad de los frutos (mesocarpio y endocarpio) con más detalle se describe en las pág. 26, 27 y 28. Existen dos grupos de variedades en la cual se encuentran:
 - El grupo de variedades con flores rosadas, en la cual se encuentran el tipo de filiación ULINCANTE, MOCITO también llamado durazno de partir, también se encuentran duraznos de la filiación seca. Como se detalla en la pág. 27.

- Grupo de variedades con flores blancas: en este grupo se encuentran durazno de la variedad almendra ULINCANTE y almendra MOCITO con más detalle se lo ve en la pág. 27.

Las variedades de zanahoria se detallan en las páginas 36 y 37, las que más se producen en el país y las que más demanda tienen en los mercados son la zanahoria Nantes y Chantenay, debido a que las mismas presentan textura y sabor uniforme y al tamaño pueden alcanzar hasta los 15cm.

- La selección de materia prima tanto del durazno como de la zanahoria son las siguientes:

Para el durazno se consideró como el mejor, al GRUPO DE LA VARIEDAD CON FLORES DE COLOR ROSADO en el cual se encuentran los duraznos de la FILIACIÓN SECA este tipo de durazno tiene forma redonda y punta convexa su tamaño es relativamente pequeño que oscila entre 80 a 100g de peso, este fruto tiene constitución fina, poca fibra y no es jugoso, la mayor parte de esta variedad son de maduración media.

Para la zanahoria se escogió la variedad de NANTES Y CHANTENAY porque son las dos variedades que más se produce en el país debido al sabor, grosor, tamaño y firmeza de su pulpa, siendo las más aptas para nuestro producto.

- Basándonos en el estudio de los tipos de secado, consideramos que el mejor para nuestro proyecto es el secado de aire caliente por convección forzada, el cual nos da un producto deseado aceptable.
- Se realizó el estudio de mercado según encuestas y consultas en los mercados populares, supermercados y tiendas de barrio (indicadas en las páginas 53 a 64), las cuales nos dan a conocer que si existe oferta de productos deshidratados. Pero los productos deshidratados se encuentran en pequeñas ferias que presentan las alcaldías o ministerios, ahí es donde se presentan pequeños empresarios que se dedican a la elaboración de frutas deshidratadas como ser de manzana, papaya, piña, mango y plátano.

Con respecto al durazno se lo encuentra en los mercados populares como mocochinche que es deshidratado artesanalmente y se lo usa para la preparación de refrescos, la zanahoria no se encuentra en el mercado como hortaliza deshidratada, por lo que la población desconoce este producto, solo se lo conoce como hortaliza fresca.

Por lo tanto, llegamos a la conclusión de que existe un nivel de aceptación de los productos ofrecidos por parte del consumidor.

- Para su localización se consideraron varios factores que se mencionan en la pág. 118 una que habría que recalcar y que es de suma importancia es el clima ideal que presenta el lugar para el proceso de deshidratación tanto de la fruta y hortaliza. La planta de deshidratación de fruta (Durazno) y hortaliza (zanahoria) estará ubicada en la zona de Achumani exactamente en la calle 16 y tendrá una extensión de 500 m², esta planta contará con áreas como la recepción de materia prima, área de control de calidad, área de procesamiento, área de producto terminado y envasado entre otros. También se tomó en cuenta que esta planta deshidratadora no contamina el medio ambiente por lo que la zona no se sentiría amenazada.
- Para la deshidratación de los productos se consideró un proceso tecnológico que se describe de las páginas 122 a 129, las cuales detallan todas las etapas que se va a seguir durante el proceso de deshidratado.
- Los equipos que se utilizaron en el proceso de deshidratado, fue un deshidratador continuo por lotes de convección forzada (ver anexo No.7), también se utilizó un procesado de alimentos de 6 discos, una peladora y cortadora manual y utensilios secundarios cada uno de estos equipos se describen de manera detallada en las páginas 139,140, 141, 142 y 143.
- El procedimiento de evaluación aplicado mediante el balance de masa permite predecir el rendimiento de nuestra materia prima con relación al producto obtenido

después del proceso de deshidratado, para el durazno vemos un rendimiento del 12,86% y para la zanahoria se obtiene un rendimiento del 10,46%, en ambos casos considerando pérdidas por pelado, cortado y pérdida de agua.

- Con respecto al balance de energía pudimos determinar la eficiencia del horno usado en pruebas y vimos que la eficiencia es del 66% la cual, para ser un deshidratador artesanal es buena, pero podría mejorarse, considerando una recirculación de aire caliente, para poder aprovechar mejor el horno en su totalidad. También se pudo ver que el aprovechamiento de la energía calorífica del aire se incrementa a medida que se aumenta el peso de la materia prima a secar.
- Durante el análisis económico y financiero, el mismo resultado económicamente factible, ya que nuestro indicador VAN salió positivo, el indicador TIR es igual al del 46% el cual nos indica el retorno de la mitad del monto invertido y la relación beneficio – costo es mayor a uno, por lo tanto, el proyecto indica que no existirían pérdidas en el proyecto, más al contrario, el cual hace que este proyecto sea rentable. El cual se detalla en las páginas 172 y 173.

7.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar el proyecto en la ciudad, por la rentabilidad que se pudo observar en el estudio económico financiero del proyecto.
- Al ser nuestros productos, durazno y zanahoria deshidratados un nuevo producto en el mercado local, se recomienda implementar un plan de marketing que dé a conocer el producto al consumidor, tal que se cumpla con los objetivos de ventas planteados y de esa manera garantizar el desempeño óptimo del proyecto.
- Por último, se recomienda capacitaciones en diferentes instituciones incluyendo escuelas y colegios, para promover una alimentación sana complementada de frutas y hortalizas.



8.ANEXOS

Anexo No. 1.



Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN-ISO 7703
Segunda edición
2014-10

**DURAZNOS DESECADOS. REQUISITOS Y MÉTODOS DE ENSAYO
(ISO 7703:1995+Cor.1:2001, IDT)**

DRIED PEACHES - SPECIFICATION AND TEST METHODS (ISO 7703:1995+Cor.1:2001, IDT)

Correspondencia:

Esta Norma Técnica Ecuatoriana es una traducción idéntica de la Norma Internacional ISO 7703:1995+Cor.1:2001.

DESCRIPTORES: Productos agrícolas, productos vegetales, productos alimenticios, frutas, frutas desecadas, duraznos, clasificación, requisitos, ensayos, empaçado y etiquetado
ICS: 67.080.10

8
páginas

© ISO 2001 – Todos los derechos reservados
© INEN 2014

Anexo No. 2.



NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 2996
2015-XX

PRODUCTOS DESHIDRATADOS, ZANAHORIA, ZAPALLO, UVILLA.
REQUISITOS

PRODUCTS DEHYDRATED, CARROT, PUMPKIN, CAPE GOOSEBERRY, REQUIREMENTS.

Anexo No. 3.

Norma Boliviana

NB 941

**Código de prácticas de
higiene para las frutas y
hortalizas deshidratadas,
incluidos los hongos
comestibles**

ICS 67.080 Frutas. Hortalizas

Noviembre 1997

CORRESPONDENCIA:

Esta norma es idéntica a la Norma CODEX CAC/RCP 5-1971 "Código internacional recomendado de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas, incluidos los hongos comestibles"

Instituto Boliviano de Normalización y Calidad



Anexo No. 4.

Encuesta sobre Fruta y Hortaliza Deshidratada para estudio de mercado

Edad (años):

15-25 26-35 36-50 Más de 50

Genero:

Femenino Masculino

1. ¿Conoce el durazno y/o zanahoria deshidratado?

Sí No

Si su respuesta es SI pase a la pregunta 9, si su respuesta es NO por favor continúe

2. ¿Sabía que el durazno y/o zanahoria deshidratado tienen el mismo valor nutricional que si fuese consumido en su estado natural?

Sí No

3. ¿Sabía que el durazno y/o zanahoria deshidratado se conservan mayor tiempo?

Sí No

4. ¿Consumiría durazno y/o zanahoria deshidratado?

Definitivamente lo consumiría

Probablemente lo consumiría

No sabe/No responde

Probablemente no lo consumiría

Definitivamente no lo consumiría

5. Si tuviera que elegir entre comprar durazno y/o zanahoria deshidratada o fresco

¿Cuáles de estas ideas representarían su elección?

El hecho de que el durazno y zanahoria fresca se consiga en cualquier tienda hace que preferentemente lo consuma.

Podría comprar una cantidad de durazno y zanahoria deshidratada para tener en casa y llevar siempre en el bolsillo para consumirlo como golosina

FIN DE LA ENCUESTA

6. ¿Ha consumido durazno y/o zanahoria deshidratado?

Sí No

7. ¿Cómo considera el durazno y/o zanahoria deshidratados?

- Poco contenido del producto
- Apariencia poco atractiva
- Precios Altos

**8. Si tuviera que elegir entre comprar durazno y/o zanahoria deshidratada o fresca
¿Cuáles de estas ideas representarían su elección?**

El hecho de que el durazno y zanahoria frescos se consiga en cualquier tienda hace que preferentemente lo consuma.

Podría comprar una cantidad de durazno y zanahoria deshidratada para tener en casa y llevar siempre en el bolsillo para consumirlo como golosina



Anexo No. 5.

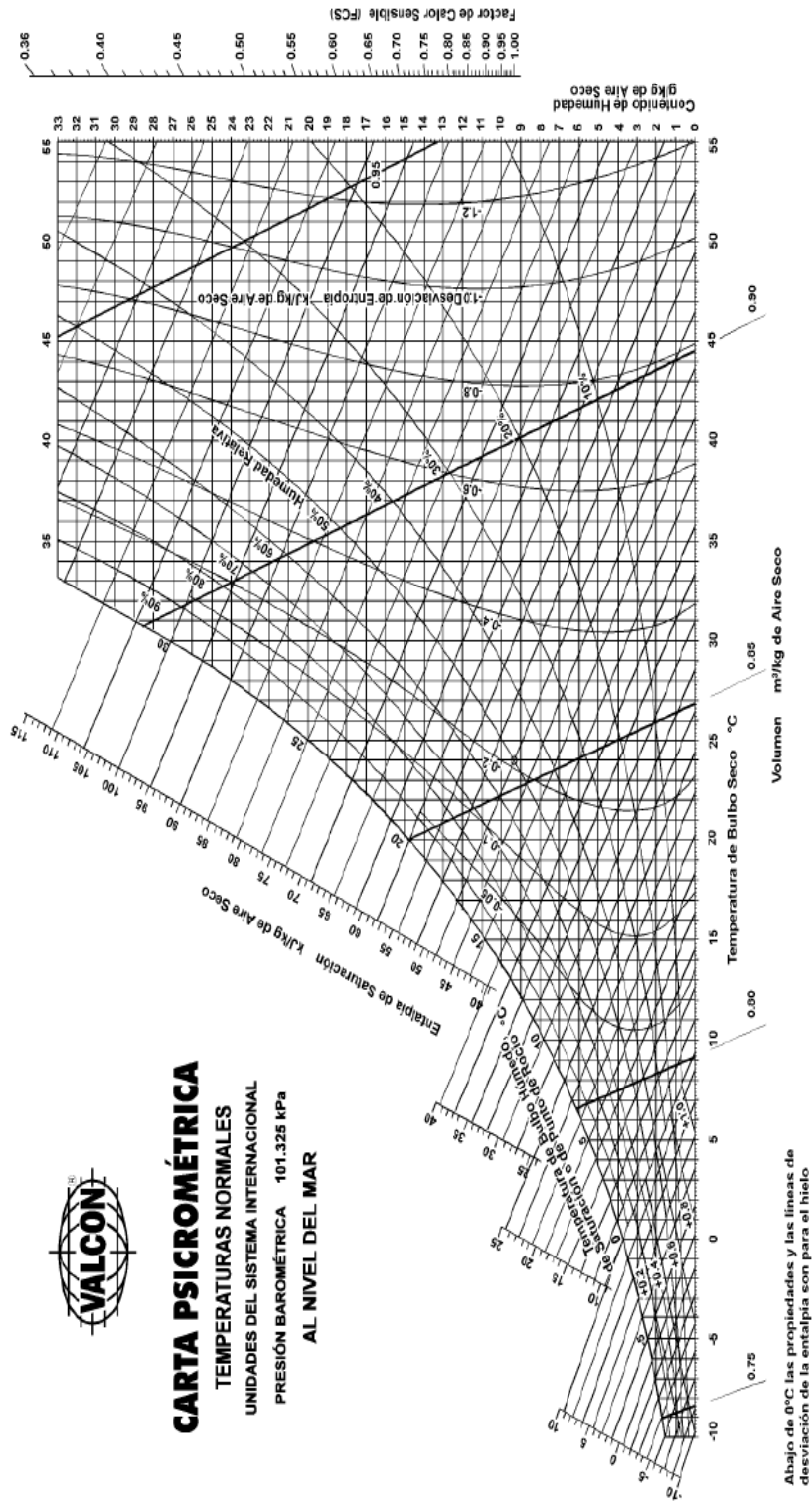


Figura 13.11 - Carta psicrométrica a temperaturas normales y presión barométrica de 101.325 kPa (al nivel del mar). Las unidades están en el sistema Internacional (SI).

Anexo No. 6.

USO DE CARTAS PSICROMETRICAS											
correcciones aditivas para Y y H cuando la presión atmosférica difiere de la presión a nivel del mar											
T(°C) de bulbo húmedo	P. (Pulg.Hg) De sat. De aire	1128 (m)		1500 (m)		1800 (m)		3500 (m)		3800(m)	
		ΔY_s	ΔH_s	ΔY_s	ΔH_s	ΔY_s	ΔH_s	ΔY_s	ΔH_s	ΔY_s	ΔH_s
4,4	0,248	5,7	0,88	7,4	1,14	9,2	1,42	20,6	3,07	22,9	3,46
5,5	0,268	6,1	0,94	8,0	1,23	10,0	1,54				
6,7	0,289	6,7	1,04	8,7	1,34	10,8	1,67	25,3	3,91	28,2	4,34
7,8	0,312	7,2	1,11	9,4	1,45	11,7	1,81	27,9	4,36	31,1	4,87
8,9	0,336	7,8	1,21	10,2	1,58	2,6	1,95	29,6	4,5	33,0	5,00
10	0,3624	8,4	1,3	0,9	1,69	13,6	2,11				
11,1	0,3903	9	1,4	11,8	1,83	14,7	2,28	32,9	4,98	37,2	5,6
12,2	0,42	9,7	1,5	12,7	1,97	15,8	2,45	34,4	5,31	38,7	5,96
13,3	0,4518	10,5	1,63	13,7	2,13	17,1	2,66	37,7	5,82	42,0	6,55
14,4	0,4856	11,3	1,76	14,7	2,28	18,4	2,86	39,8	6,25	44,7	7,04
15,5	0,522	12,2	1,9	15,9	2,47	19,9	3,09	43,4	6,79	49,0	7,64
17,8	0,601	14,2	2,2	18,4	2,87	23,1	3,87	52,4	7,95	59,4	8,97
20	0,69	16,4	2,56	21,3	3,32	26,7	4,16	57,2	9,2	64,1	10,41
21,1	0,739	17,6	2,75	22,9	3,58	28,7	4,48	63,5	9,83	71,6	11,07
22,2	0,791	18,8	2,94	24,6	3,84	30,9	4,82	68,8	10,73	77,6	12,1
23,3	0,846	20,2	3,16	26,4	4,14	33,1	5,18	73,4	11,28	82,8	12,68
24,4	0,905	21,7	3,39	28,3	4,42	35,5	5,56	79,3	12,48	89,5	14,09
25,5	0,967	23,3	3,65	30,5	4,77	38,2	5,98	84,3	13,1	95,1	14,68
26,7	1,032	25,1	3,93	32,7	5,13	41,0	6,43	90,7	14,14	102,3	15,94

27,8	1,102	27	4,24	35,1	5,51	44,0	6,9	96,9	15,16	109,2	17,08
28,9	1,175	28,9	4,54	37,7	5,92	47,2	7,41	104,3	16,24	117,5	18,28
30	1253	30,9	4,85	40,4	6,34	50,6	7,94	111,7	17,54	125,9	10,77
31,1	1,335	33,1	5,2	43,2	6,79	54,2	8,51	120,3	18,85	135,7	21,26
32,2	1,422	35,6	5,6	46,4	7,29	58,2	9,15	128,3	20,22	144,6	22,8
33,3	1,514	38,2	6,01	49,8	7,83	62,5	9,83	138,2	21,87	155,9	24,69
34,4	1,61	41	6,46	53,4	8,41	67,0	10,55	148,5	23,32	167,6	26,332
35,5	1,712	43,8	6,9	57,2	9,01	71,7	11,3	159,1	25,1	179,6	28,34
38,9	2,053	54,1	8,54	70,5	11,13	88,5	13,98	197,5	31,24	223,1	35,3
50	3,644	109,0	17,35	142,6	22,7	179,6	28,58	402,9	64,13	455,7	72,51



Anexo No. 7.

SECADOR CONTINUO POR LOTES



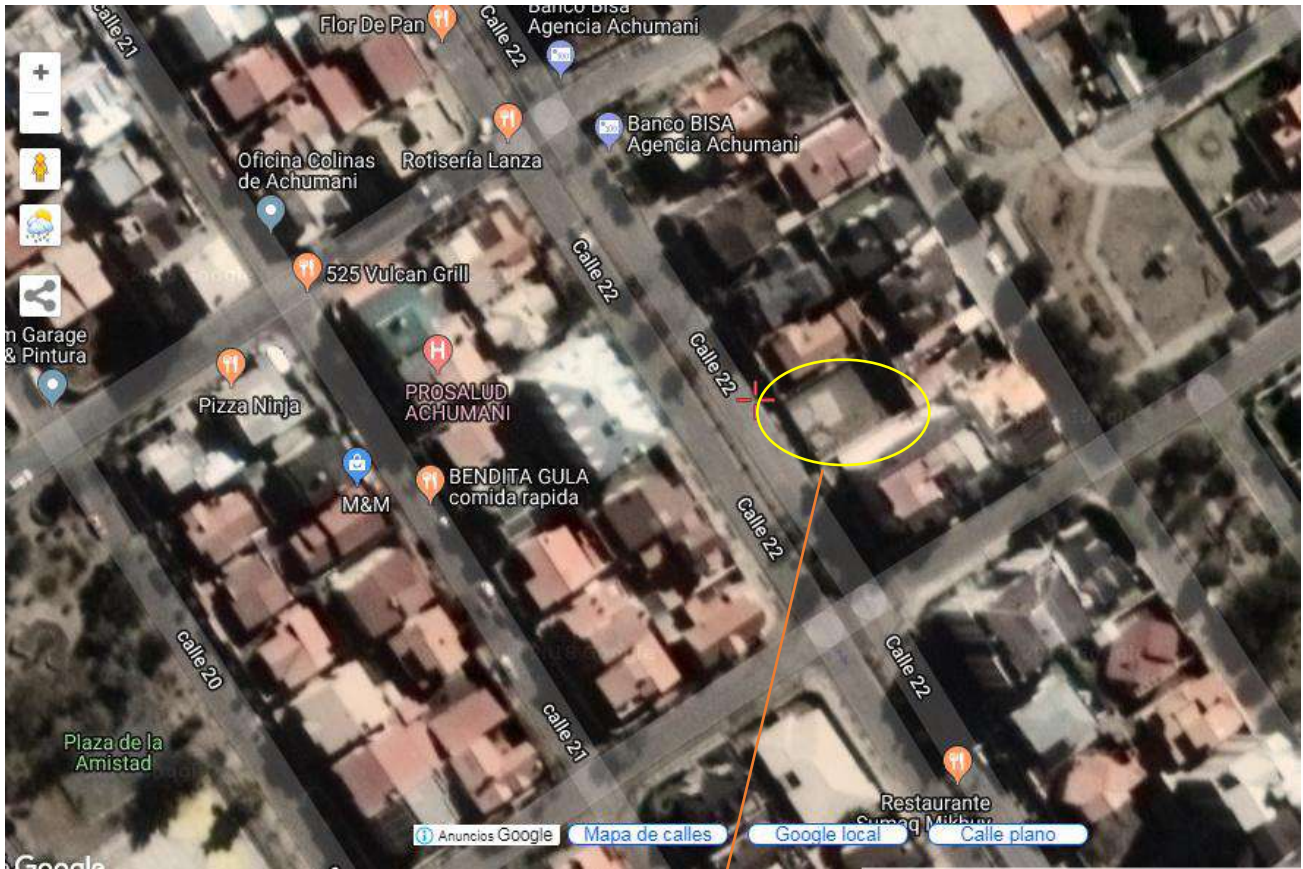


ANEXO N° 8.

PROCESO DE DESHIDRATACION DE DURAZNO Y ZANAHORIA EN EL SECADOR CONTINUO POR LOTES



ANEXO N° 9.



Ubicación de la planta

ANEXO N° 10.

COSTO UNITARIO DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA

1. PRELIMINARES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	OBSERVACIÓN	COSTO	PORCENTAJE
1.1. Instalación de faenas						
REPLANTEO DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES	M2	500.00	3.09	NINGUNA	1545.00	1.10
LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	GLB	1.00	702.31	NINGUNA	702.31	0.50
INSTALACIÓN DE FAENAS	GLB	1.00	210.00	NINGUNA	210.00	0.15
LETRERO DE OBRA BANNER	PZA	1.00	219.60	NINGUNA	219.60	0.16
CINTAS DE SEGURIDAD SOBRE ZANJAS EXCAVADAS	GLB	1.00	160.62	NINGUNA	160.62	0.11
1.2. Demoliciones						
RETIRO DE ESCOMBROS CON CARGUÍO	M3	120.00	47.88	NINGUNA	5746.14	4.10
1.3. Movimiento de Tierra						
RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	M3	18.87	66.75	NINGUNA	1259.52	0.90
EXCAVACIÓN TERRENO SEMIDURO	M3	10.06	133.51	NINGUNA	1342.70	0.96
EXCAVACIÓN SUELO DURO	M3	8.90	154.06	NINGUNA	1371.11	0.98
RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMÚN	M3	14.95	242.16	NINGUNA	3620.84	2.59
CAMA DE TIERRA CERNIDA Y COMPACTADA	M3	20.83	53.16	NINGUNA	1107.10	0.79
MOVIMIENTO DE TIERRAS, C/MAQUINARIA (CORTE)	M3	21.09	24.45	NINGUNA	515.74	0.37
IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMENTOS	M2	12.02	71.62	NINGUNA	860.57	0.61
EXCAVACIÓN TERRENO SEMIDURO	M3	4.85	133.51	NINGUNA	647.58	0.46
TOTAL (Bs)					19308.85	14
TOTAL (\$)					2774.26	
2. OBRA GRUESA						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	OBSERVACIÓN	COSTO	PORCENTAJE
2.1. Hormigones						
BASE DE HORMIGÓN POBRE	M3	1.13	496.24	NINGUNA	560.75	0.40
HORMIGÓN ARMADO COLUMNAS	M3	5.56	557.57	NINGUNA	3100.08	2.21

CIMIENTO H.C	M3	0.63	475.00	NINGUNA	299.25	0.21
VIGA DE H° A°	M3	3.56	478.22	NINGUNA	1702.46	1.22
ZAPATAS DE H° A°	M3	2.40	586.44	NINGUNA	1407.45	1.00
2.2. Estructuras Metálicas-Madera						
CUBIERTA DE CALAMINA ACANALADA NO. 28 SOBRE EST. ME	M2	133.68	143.25	NINGUNA	19149.84	13.67
CANALETA DE CALAMINA GALVANIZADA PLANA N° 28	ML	29.55	130.33	NINGUNA	3851.05	2.75
2.3. Muros de Mampostería						
MURO DE LADRILLO 6 HUECOS (15 CM.)	M2	140.09	85.55	NINGUNA	11984.05	8.56
TOTAL (Bs)					42054.92	30
TOTAL (\$)					6042.37	
3. ACABADOS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	OBSERVACIÓN	COSTO	PORCENTAJE
3.1. Revoques						

EVOQUE INTERIOR DE YESO	M2	98.76	99.33	NINGUNA	9809.40	7.00
REVOQUE EXTERIOR - CEMENTO	M2	91.67	103.92	NINGUNA	9526.30	6.80
CIELO RASO BAJO LOSA	M2	96.25	121.03	NINGUNA	11649.00	8.32
3.2. Revestimiento						
ZÓCALO DE CERÁMICA ESMALTADA	ML	39.21	41.03	NINGUNA	1608.91	1.15
ZÓCALO DE MADERA 3"	ML	39.21	25.28	NINGUNA	991.17	0.71
REVESTIMIENTO DE CERÁMICA	M2	22.21	134.27	NINGUNA	2982.33	2.13
3.3. Pinturas y varnises						
PINTURA INTERIOR - LÁTEX	M2	98.76	46.25	NINGUNA	4567.48	3.26
PINTURA LÁTEX EXTERIOR	M2	91.67	51.40	NINGUNA	4711.65	3.36
3.4. Carpinterías						
VENTANA DE ALUMINIO VIDRIO E=4MM INCL. ACCES	M2	7.09	34.26	NINGUNA	242.90	0.17
PUERTA PREFABRICADA (1.00X2.10) INCL MARCO	PZA.	5.65	180.50	NINGUNA	1019.25	0.73
PUERTA PREFABRICADA (0.80X2.10) INCL MARCO	PZA.	2.51	155.42	NINGUNA	390.06	0.28
3.5. Pisos y contrapesos						
PISO DE CERÁMICA ESMALTADA	M2	81.56	98.45	NINGUNA	8030.07	5.73

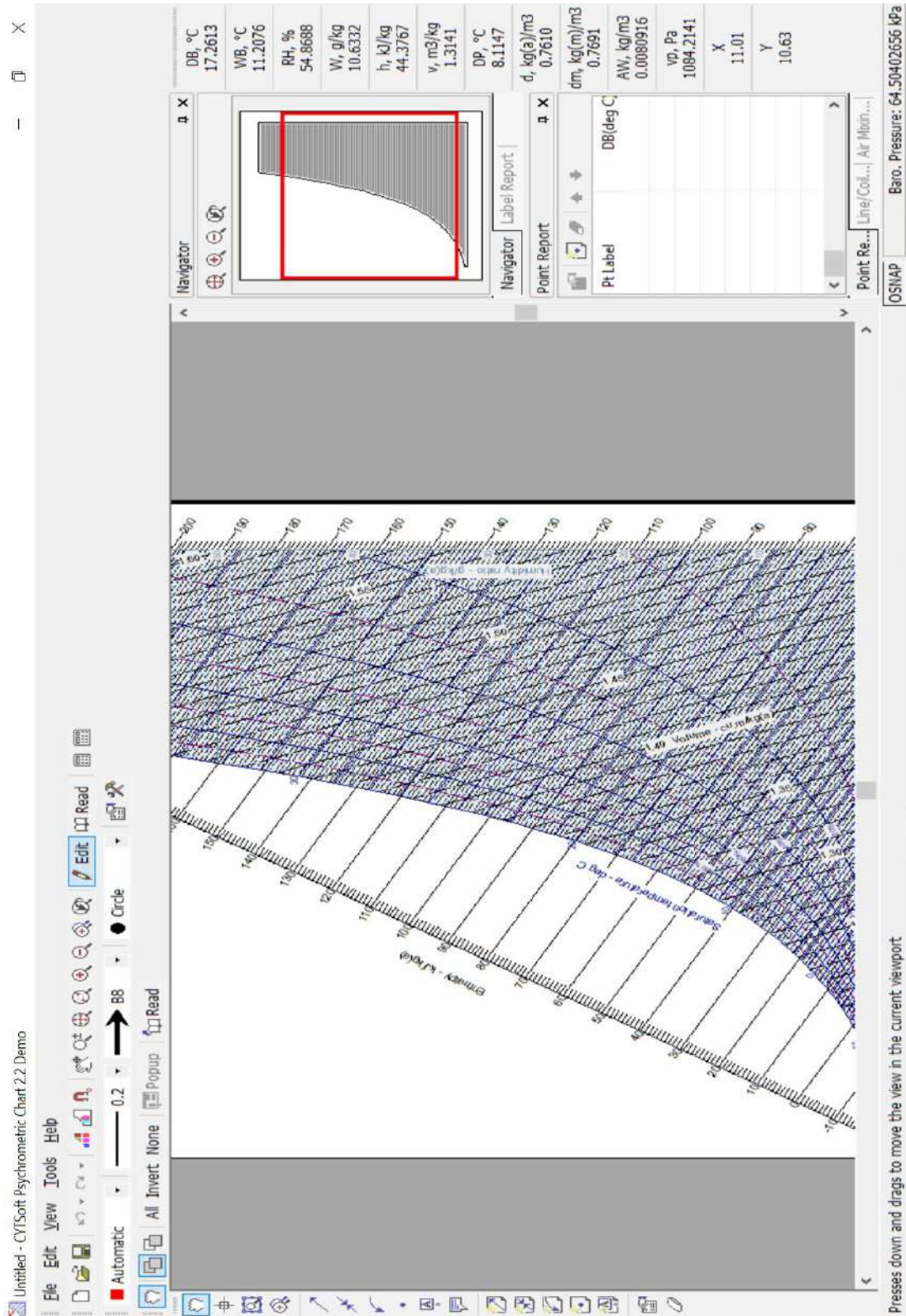
3.8. Otros Acabados						
PROV. Y COLOC. CHAPAS PARA BAÑO	PZA	2.51	57.54	NINGUNA	144.41	0.10
TOTAL (Bs)					55672.92	40
TOTAL (\$)					7998.98	
4. INSTALACIONES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	OBSERVACION	COSTO	PORCENTAJE
4.1. Instalacion de agua potable						
PROV. E INST. DE MEDIDOR DE AGUA + ACCES.	PZA.	1.00	791.70	NINGUNA	791.70	0.57
PROV. Y TEND. TUBERÍA PVC 3/4" E=40	ML	18.07	16.08	NINGUNA	290.51	0.21
PROV. Y TEND. TUBERÍA PVC 1/2" E=40	ML	9.29	8.27	NINGUNA	76.84	0.05
PROV. Y COLOCADO DE LAVAMANOS DE SOBREPONER	PZA.	3.56	3.17	NINGUNA	11.28	0.01
INST. GRIFO	PZA.	3.56	3.17	NINGUNA	11.28	0.01
PROV Y COLOC DE LLAVE DE PASO 3/4"	PZA.	4.45	3.96	NINGUNA	17.62	0.01
4.3. Alcantarillado sanitario						
PROVISIÓN E INSTALACIÓN INODORO TANQUE BAJO	PZA.	3.56	3.17	NINGUNA	11.28	0.01
PROV. Y COLOC. BAJANTE SANITARIA D=4"	ML	24.30	21.62	NINGUNA	525.41	0.38
CÁMARA INSPECCIÓN 0.60 X 0.60	PZA.	1.78	1.58	NINGUNA	2.82	0.00
PROV. Y TENDIDO TUBO PVC DESAGÜE 2"	ML	18.16	16.16	NINGUNA	293.38	0.21
ACCESORIOS PARA BAÑO	GLB	1.00	0.89	NINGUNA	0.89	0.00
PROV. Y TENDIDO TUBERÍA PVC 4"(DESAGÜE)	ML	31.33	27.88	NINGUNA	873.48	0.62
4.5. Instalaciones electricas						
ACOMETIDA ELECTRICIDAD	GLB	1.00	137.59	NINGUNA	137.59	0.10
PROV.COLOC.TABLERO PARA MEDIDOR	PZA.	1.00	104.87	NINGUNA	104.87	0.07
PROV. INST. LUMINARIA FLUORESCENTE 2X40W	PTO.	7.00	315.60	NINGUNA	2209.20	1.58
PROV. E INST. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONO 15A	PZA.	2.00	48.81	NINGUNA	97.62	0.07
PROV. E INST. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONO 50A	PZA.	2.00	51.25	NINGUNA	102.50	0.07
LUMINARIA DE ADOSAR A PARED TIPO APLIQUE LED 9W	PTO	2.00	441.13	NINGUNA	882.26	0.63
PROV E INST SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	GLB	1.00	438.74	NINGUNA	438.74	0.31
ALAMBRE DE COBRE AISLADO AWG N° 6	ML	31.33	20.39	NINGUNA	638.84	0.46
ALAMBRE DE COBRE AISLADO AWG N° 10	ML	49.48	10.25	NINGUNA	507.13	0.36
ALAMBRE DE COBRE AISLADO AWG N° 12	ML	23.50	7.23	NINGUNA	169.92	0.12

INSTALACIÓN TUBERÍA CONDUCTA PVC 3/4"	ML	111.61	4.69	NINGUNA	522.99	0.37
PROV. E INST. INTERRUPTOR SIMPLE	PZA.	8.01	81.33	NINGUNA	651.49	0.47
4.6. Comunicaciones						
ACOMETIDA TELEFÓNICA	GLB	1.00	430.88	NINGUNA	430.88	0.31
SALIDA DE TELÉFONO TIPO RJ-11	PTO.	5.00	65.91	NINGUNA	329.57	0.24
SALIDA DE RED DE DATOS	PTO.	5.00	207.67	NINGUNA	1038.35	0.74
CABLE PARA TELÉFONO	ML	126.40	87.08	NINGUNA	11006.61	7.86
TABLERO DE CONEXIONES TELEFONICAS	PZA	1.00	845.80	NINGUNA	845.80	0.60
TOTAL (Bs)					23020.85	16
TOTAL (\$)					3307.59	
TOTAL (Bs)					140057.53	100
TOTAL DE CONSTRUCCION (\$)					20123.21	
ÁREA (m^2)					500	
COSTO POR METRO CUADRADO (Bs/m^2)					40.25	



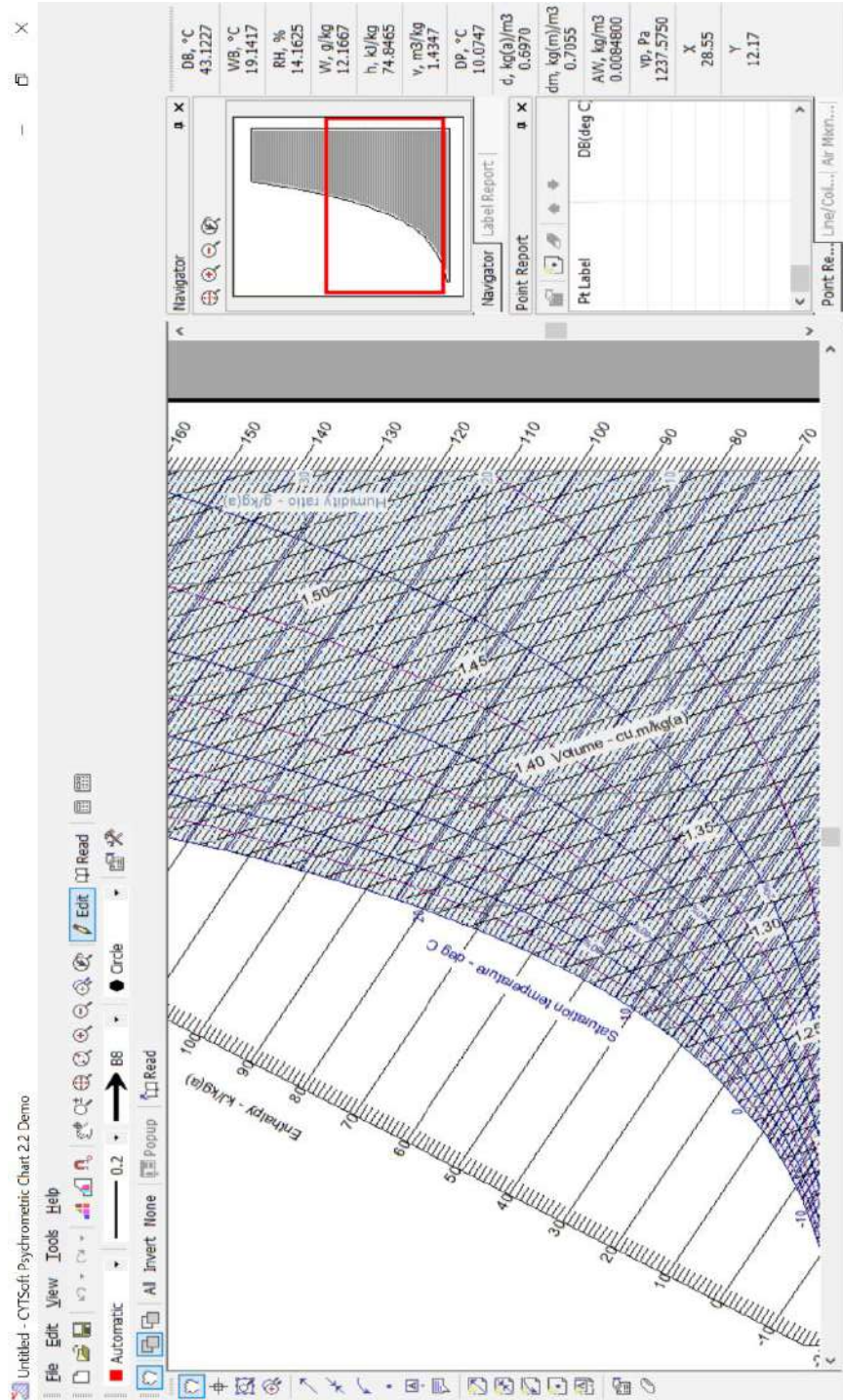
ANEXO No. 11

Carta Psicométrica entrada de aire



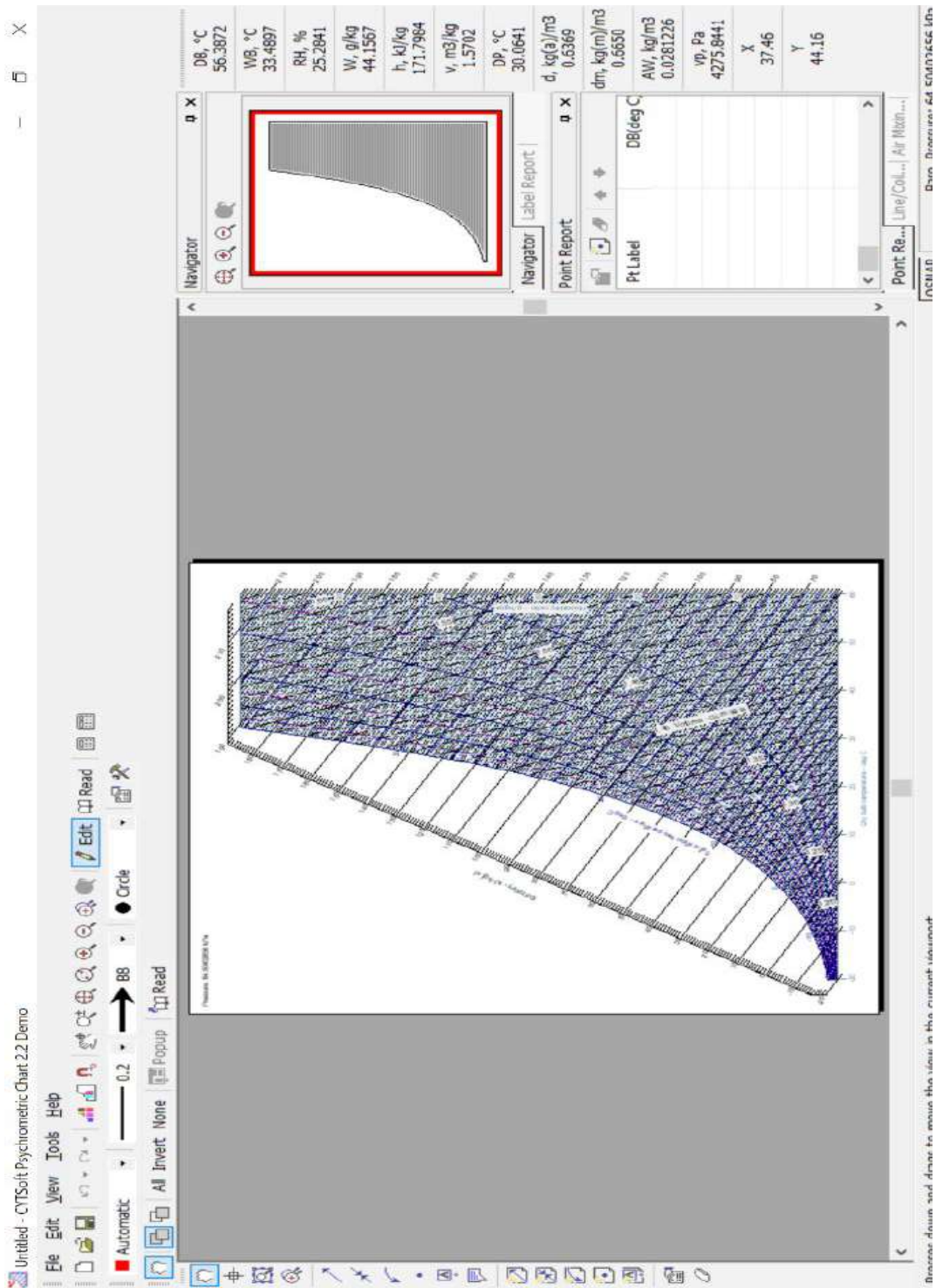
ANEXO No. 12

Carta Psicométrica salida de aire



ANEXO No. 13

Carta Psicométrica aire dentro del horno



9. BIBLIOGRAFÍA

- Mecanica de fluidos, sexta edición, Robert L. Mott
- Termodinámica, séptima edición, Yunus A. Cengel
- Problemas de ingeniería Química J. Ocon Y G. Tojo
- Introducción al secado por aire caliente (Autor: Pedro Fito, Ana María Andrés Graum, Josue Manuel Barath y Ana Maria Alborts. 2001).
- Handbook Of Industrial Drying (3° Edición)
- Operaciones de separación en ingeniería química autor Pedro J. Martínez de la cuesta y Eloísa Luis Martínez. 2004)
- Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas incluyendo los hongos comestibles NB-941
- Frutas deshidratadas determinación de la humedad NB – 319002
- Frutas – durazno fresco-requisitos NB 319004.
- Reglamentos sanitarios de los alimentos DTO. N° 977/96 (DD. OF. 13.05.97)
- Estudio de perfectibilidad para la industrialización de frutas deshidratadas en el salvador. (Autor. Alvarado carvalho y juan Antonio).
- Orejones de durazno deshidratados con energía Solar en México
- Producción de Manzanas y la Industria del deshidratado. (Autor. Joyce Abrahams)
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2996 (015-XX) Productos deshidratados de zanahoria Zapallo, uvilla requisitos.
- Técnicas del durazno (ELABORADO POR. Ing. Freddy Caballero Ledezma – Analista Profesional de la Unidad de Política Agrícola del MAGDER, año 2002
- Tabla de composición de alimentos (Autor. Olga Moreiras Ángeles Carvajal, Luisa Cabrera y Carmen Cuadrado)
- Caracterización física y química de durazno (prunus pérsica (L.) Batsch) y Efectividad de la refrigeración comercial en frutos acondicionados. (Autor: Auris Damely Gracia 2006)

- Efecto del secado de zanahoria empleando flujo de aire revertido. (Autor. Adolfo, Amador-Mendoza; Hilda cortes-Aguilar; Irving Israel, Ruiz López; Cecilia Eugenia, Martínez Sánchez)
- Cambios en las propiedades de frutas y verduras durante la deshidratación con aire caliente y su susceptibilidad al deterioro microbiano (autor. E. M. Ceballos-Ortiz y m.t. Jimenez - Munguia)
- Diseño Industrial: Bases para la Configuración de los Productos Industriales (Autor: Bernd Lobach. 1981).
- Fortalecimiento de la cadena de valor de los Snacks nutritivos con base en fruta deshidratada en el salvador autor Invira romero verónica días y Alejandro Aguirre 2016).
- Instituto Nacional de Estadísticas de La Paz Bolivia (INE)
- Procesamiento de Alimentos (Autor: Carlos Eduardo Orrego Alzate 2003)
- Caracterización del sub sistema de comercialización del durazno (Autor: Gonzalo Tantani Torrez. 2007) Facultad de agronomía.
- Comportamiento Agronómico de seis variedades de zanahoria (daucus carota L.) (Autor: María Nieves López cuba. 2005)
- Handbook of Fruits and Fruit Processing (Autor: Jozsef Barta, M.Pilar k. ,Todd Gusek, Jiwan s. Sidhu, Nirmal k. Sinha.2006).
- (MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO Y ECONOMÍA PLURAL, 2015 www.produccion.gob.bo)
- <http://www.psyma.com/company/news/m>
- [essage/como-determinar-el-tamaño-de-una-muestra](http://www.psyma.com/company/news/m)
- www.reinventatunegocio.com