

# Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ingeniería



Soluciones prácticas para la mejora de la empresa agroindustrial “Kask’i” y de la asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán, Sololá

Trabajo de graduación en la modalidad de megaproyecto presentado por:

Flor Amalia Landaverry Escobar, Laura Gabriela Ruiz Morfin

para optar al grado académico de Licenciadas en Ingeniería en Ciencias de Alimentos;

Kevin Oseas Godínez Godínez

para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería

Industrial;

Jamie Andrea Campos Alvarez

para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería en Ciencia de la

Administración;

Lorena Alejandra Lee Pellecer, Fabiola María Orellana García

para optar el grado académico de Licenciadas en Nutrición;

Guatemala

2013

Soluciones prácticas para la mejora de la empresa  
agroindustrial “*Kask’i*” y de la asociación “Levantémonos  
Mujeres” en San Lucas Tolimán, Sololá

# Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ingeniería



Soluciones prácticas para la mejora de la empresa agroindustrial “Kask’i” y de la asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán, Sololá

Trabajo de graduación en la modalidad de megaproyecto presentado por:

Flor Amalia Landaverry Escobar, Laura Gabriela Ruiz Morfin

para optar al grado académico de Licenciadas en Ingeniería en Ciencias de Alimentos;

Kevin Oseas Godínez Godínez

para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería

Industrial;

Jamie Andrea Campos Alvarez

para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería en Ciencia de la

Administración;

Lorena Alejandra Lee Pellecer, Fabiola María Orellana García

para optar el grado académico de Licenciadas en Nutrición;

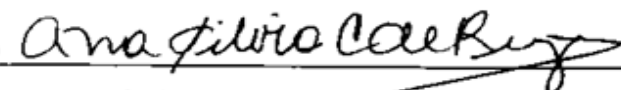
Guatemala

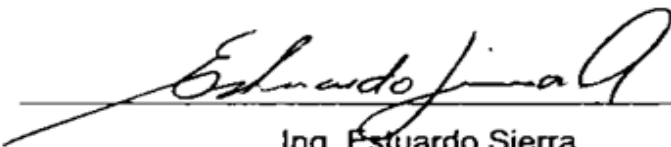
2013

Vo Bo. :

(f)   
\_\_\_\_\_  
Licda. Ana Alicia Paz Pierri  
Coordinadora.

Tribunal examinador :

(f)   
\_\_\_\_\_  
Licda. Ana Silvia Colmenares  
Directora del Departamento de Ing. En Alimentos

(f)   
\_\_\_\_\_  
Ing. Estuardo Sierra  
Director del Departamento de Ing. Industrial

(f)   
\_\_\_\_\_  
Ing. Celso Cerezo

Director del Departamento de Ing. En Ciencia de la Administración

(f)   
\_\_\_\_\_  
Licda. Lucia Castellanos de Rodríguez  
Directora del Departamento de Nutrición

Fecha de aprobación: Guatemala, 22 de noviembre de 2013

# ÍNDICE

LISTADO DE CUADROS.....	IX
LISTADO DE ILUSTRACIONES.....	XIII
LISTADO DE IMÁGENES.....	XIV
RESUMEN.....	XVII
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS .....	4
III. JUSTIFICACIÓN.....	7
IV. MARCO TEÓRICO.....	9
A. Calidad del agua para consumo humano .....	9
B. Análisis químico del agua .....	9
C. Análisis físico del agua .....	12
D. Microbiología del agua .....	13
E. Proceso de purificación y envasado de agua.....	17
F. Procesamiento de un néctar .....	23
G. Jugos de frutas.....	28
H. Las 5'S de la calidad .....	30
I. Zanahoria.....	31
J. Métodos de transformación de frutas y verduras para su conservación.....	36
K. Deshidratación.....	36
L. Fritura .....	39
M. Vida de anaquel .....	42
N. Empaque.....	44
O. Herramientas administrativas .....	44
P. Seguridad Alimentaria Nutricional (SAN) .....	51
Q. Educación Alimentaria y Nutricional (EAN).....	54
R. Modificación del comportamiento o conducta humana .....	59
S. Nutrición en diferentes etapas de la vida.....	62
T. Evaluación del estado nutricional.....	63
U. Enfermedades crónicas por malnutrición. ....	67
V. ANTECEDENTES .....	68
VI. METODOLOGÍA.....	73
A. Módulo: Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura .....	73
1. Primera fase .....	73
2. Segunda fase .....	73
3. Tercera fase.....	75
B. Módulo: Estandarización y sistematización de la producción de bebidas naturales.....	75
1. Diagrama de Operaciones del Proceso(DOP).....	75
4. Diagrama de proceso bimanual .....	76
5. Hojas de registro para control de calidad .....	76
6. Hoja de registro de evaluación de proveedores. ....	77
7. Hoja de formulación de jugos .....	77
C. Módulo: Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria .....	77
1. Visitas de evaluación.....	77

2.	Visitas de diagnóstico .....	77
3.	Revisión bibliográfica .....	77
4.	Desarrollo de producto .....	77
5.	Capacitaciones.....	77
6.	Determinación de costo de producto y precio de venta.....	78
7.	Desarrollo del manual del producto .....	78
8.	Vida de anaquel.....	78
D.	Módulo: “Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la Agroindustria “Kask’i”, en San Lucas Tolimán, Sololá” .....	79
1.	Análisis de Mercado .....	79
2.	Trabajo de Campo .....	79
E.	Módulo: “Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres” .....	80
1.	Materiales .....	80
a.	Población.....	80
b.	Recursos humanos .....	81
c.	Tipo de muestreo .....	81
d.	Criterios de inclusión y exclusión .....	81
e.	Variables.....	82
2.	Métodos .....	85
F.	Módulo: Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo.....	87
1.	Recursos humanos .....	87
2.	Enfoque de la investigación .....	88
3.	Tipo de investigación.....	88
4.	Diseño de investigación.....	88
5.	Población.....	88
6.	Contexto, tiempo y lugar.....	88
7.	Criterios de inclusión del sujeto de estudio .....	88
8.	Cuadro de variables.....	89
9.	Instrumento de medición.....	90
10.	Intervenciones.....	91
VII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	93
A.	Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura.....	93
1.	Resultados .....	93
2.	Discusión.....	101
B.	Estandarización y sistematización de la producción de bebidas naturales.....	106
1.	Resultados .....	106
2.	Discusión.....	119
C.	Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria. ....	121
6.	Implementación del proceso en “Kask’i” .....	137
D.	Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la Agroindustria “Kask’i”, en San Lucas Tolimán, Sololá. ....	138
1.	Estudio de mercado.....	138

1)	Necesidades del mercado identificadas:.....	143
2)	Determinación de la demanda:.....	143
1)	Jugos “Kask’i” .....	146
2)	Agua purificada .....	146
3)	Chips de zanahoria .....	146
2.	Análisis logístico .....	147
a)	Campeonato de fútbol .....	153
b)	Obra de teatro.....	154
3.	ANÁLISIS FINANCIERO .....	160
1.	Consumo de insumos .....	160
1)	Consumo de materia prima para jugos.....	160
2)	Consumo materia prima garrafones .....	161
3)	Consumo materia prima chips de zanahoria.....	162
2.	Inversión Inicial.....	163
3.	Horizonte de planeación .....	164
1)	Escenario optimista .....	166
2)	Escenario esperado .....	168
4.	Flujo de efectivo neto.....	172
1)	Escenario optimista .....	172
2)	Escenario esperado .....	172
1)	Escenario optimista .....	173
2)	Escenario esperado .....	173
E.	Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres” .....	175
1.	Resultados .....	175
2.	Discusión .....	196
F.	Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo.....	202
1.	Resultados .....	202
2.	Discusión .....	218
VIII.	CONCLUSIONES.....	225
A.	Módulo: Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura .....	225
G.	Módulo: Estandarización y sistematización de la producción de bebidas naturales.....	225
H.	Módulo: Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria .....	226
I.	Módulo: Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la agroindustria “Kask’i” en San Lucas Tolimán, Sololá. ....	227
J.	Módulo: Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kask’i” y Asociación “Levantémonos Mujeres” .....	227
K.	Módulo: Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo.....	229
IX.	RECOMENDACIONES .....	230
A.	Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura .....	230

L. Estandarización y sistematización de la producción de bebidas naturales.....	230
M. Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria .....	230
N. Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la Agroindustria “Kask’i”, en San Lucas Tolimán, Sololá .....	231
O. Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kask’i” y Asociación “Levantémonos Mujeres” .....	231
P. Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo.....	232
X.BIBLIOGRAFIA .....	233
XI.ANEXOS .....	242
A. Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura .....	242
ANEXO 1: Parámetros de comparación.....	242
ANEXO 2: Manuales.....	243
ANEXO 3: Calendario de mantenimiento .....	250
ANEXO 4: Ficha de registro de mantenimiento.....	251
ANEXO 5: Registro de capacitaciones.....	252
ANEXO 6. Toma de muestras de agua.....	255
ANEXO 7. Análisis de coliformes y <i>E.coli</i> en Colilert.....	256
ANEXO 9. Datos de proveedores.....	262
B. Estandarización y Sistematización de la Producción de Bebidas Naturales.....	263
C. Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria .....	358
Anexo 26 Capacitación .....	358
Anexo 27. Defectos de calidad en zanahoria .....	360
Anexo 28 Pruebas de fritura realizadas para nuevo snack.....	362
Anexo 29 Propuesta de snack deshidratado .....	363
Anexo 30. Material de empaque .....	364
Anexo 31. Análisis de vida de anaquel .....	367
Anexo 32. Mejoras realizadas en “Kask’i” .....	371
Anexo 33. Manual de producto.....	373
Q. Módulo: Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la agroindustria “Kask’i” en San Lucas Tolimán, Sololá. ....	388
R. Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kask’i” y Asociación “Levantémonos Mujeres” .....	393
Anexo 37. Encuesta de diagnóstico.....	393
Anexo 38. Evaluación de conocimientos generales sobre alimentación y nutrición .....	396
Anexo 39. Programa de Educación Alimentaria y Nutricional para las mujeres de la agroindustria “Kask’i” y de la Asociación “Levantémonos Mujeres” .....	400
Anexo 40. Plan de clase sobre guía alimentaria para Guatemala .....	402
Anexo 41. Plan de clase sobre mezclas vegetales .....	405
Anexo 42. Plan de clase sobre enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación .....	408
Anexo 42. Plan de clase sobre alimentación infantil.....	412
Anexo 43. Plan de clase sobre lavado y desinfección de alimentos.....	417
Anexo 44. Trifoliar sobre programa educativo.....	419

Anexo 45. Imágenes de la implementación y evaluación del programa educativo .....	421
F. Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo.....	429

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Tabla de grados Brix según la fruta.....	27
Cuadro 2. Principales problemas en la elaboración de jugos.....	29
Cuadro 3. Valor nutricional de la zanahoria en 100 g de sustancia comestible.....	32
Cuadro 4. Etapas del proceso de planificación de un Programa de Educación Alimentaria Nutricional (EAN).....	56
Cuadro 5. Operalización de las variables.....	89
Cuadro 6. Diagnóstico inicial del agua no potable, potable y envasada .....	94
Cuadro 7. Pruebas de insumos para desinfección de garrafones .....	94
Cuadro 8. Análisis de agua al aplicar el proceso de lavado y desinfección de garrafones.....	96
Cuadro 9. Resultados de análisis microbiológicos y fisicoquímicos de agua envasada al aplicar proceso de lavado y desinfección de garrafones sin la desinfección de tapaderas. ....	98
Cuadro 10. Tiempos Finales de jugos para producción de 25 litros.....	107
Cuadro 11. Capacidad de producción actual y con mejoras para 25 litros de jugo de piña .....	108
Cuadro 12. Capacidad de producción actual y con mejoras para 25 litros de jugo de tamarindo .....	108
Cuadro 13. Capacidad de producción actual y con mejoras para 25 litros de jugo de jamaica .....	109
Cuadro 14. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de piña en presentación bolsa de 5 ml .....	110
Cuadro 15. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de piña en presentación envase de 250 ml.....	111
Cuadro 16. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de piña en presentación envase de 500 ml.....	112
Cuadro 17. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de tamarindo en presentación bolsa de 5 ml .....	113
Cuadro 18. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de tamarindo en presentación envase 250 ml.....	114
Cuadro 19. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de tamarindo en presentación envase 550 ml.....	115
Cuadro 20. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de jamaica en presentación bolsa de 5 ml .....	116
Cuadro 21. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de Jamaica en presentación envase 250 ml.....	117

Cuadro 22. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de Jamaica en presentación envase 500 ml.....	118
Cuadro 23. Descripción general del nuevo snack de zanahoria.....	125
Cuadro 24. Comparativo de características sensoriales en Chips de zanahoria elaboradas por “Kask’í” y desarrolladas .....	126
Cuadro 25. Estandarización de proceso de freído en elaboración de snack de zanahoria para las distintas variedades desarrolladas.....	127
Cuadro 26. Cédula de costos para snack escaldado, deshidratado por convección y frito para un lote de 80 unidades.....	129
Cuadro 27. Cédula de costos para snack en lascas escaldado y frito para un lote de 80 unidades .....	130
Cuadro 28. Resumen de cédula de costos para ambas propuestas de snack.....	130
Cuadro 29. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de apariencia en el estudio para estudio de vida de anaquel .....	131
Cuadro 30. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de color en el estudio para estudio de vida de anaquel .....	132
Cuadro 31. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de sabor en el estudio para estudio de vida de anaquel .....	133
Cuadro 32. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de textura en el estudio para estudio de vida de anaquel .....	133
Cuadro 33. Análisis de Humedad del producto para estudio de vida de anaquel .....	134
Cuadro 34. Análisis de peróxidos del producto para estudio de vida de anaquel.....	135
Cuadro 35. Resultados de análisis microbiológico para estudio de vida de anaquel .....	136
Cuadro 36. Costo unitario jugo de piña 250ml (100 unidades).....	147
Cuadro 37. Costo unitario jugo de jamaica 250ml (100 unidades) .....	148
Cuadro 38. Costo unitario jugo de tamarindo 250ml (100 unidades).....	148
Cuadro 39. Costo unitario jugo de piña (150 bolsa).....	148
Cuadro 40. Costo unitario jugo de jamaica (150 bolsa) .....	148
Cuadro 41. Costo unitario jugo de tamarindo (150 bolsa).....	149
Cuadro 42. Costo unitario – garrafón.....	149
Cuadro 43. Costo unitario bolsas de agua.....	149
Cuadro 44: Costo unitario - chips de zanahoria .....	149
Cuadro 45. Producción jugo de piña .....	150
Cuadro 46. Producción jugo rosa de jamaica .....	150
Cuadro 47. Producción jugo de tamarindo .....	150
Cuadro 48. Insumos jugo de piña (Lote 100 unidades) .....	156
Cuadro 49. Insumos jugo de tamarindo (Lote 100 unidades) .....	156
Cuadro 50. Insumo jugo de jamaica (Lote 100 unidades) .....	156
Cuadro 51. Insumos chips zanahoria (lote 80 unidades).....	157
Cuadro 52. Costo anual de materia prima y empaque – jugo de piña .....	161
Cuadro 53. Costo anual de materia prima y empaque - jugo de jamaica .....	161
Cuadro 54. Costo anual de materia prima y empaque – jugo de tamarindo.....	161

Cuadro 55. Total materia prima y costo anual garrafrones.....	161
Cuadro 56. Total materia prima y costo anual chips de zanahoria .....	162
Cuadro 57. Consumo anual de energía eléctrica.....	162
Cuadro 58. Consumo anual de gas propano .....	162
Cuadro 59. Consumo anual de agua.....	163
Cuadro 60. Inversión Inicial .....	164
Cuadro 61. Mantenimiento anual .....	164
Cuadro 62. Estado de resultados Agroindustria “Kask’i” 2012 .....	165
Cuadro 63. Estado de resultados – escenario optimista .....	167
Cuadro 64. Estado de resultados – escenario esperado .....	169
Cuadro 65. Estado de resultados - Escenario pesimista.....	171
Cuadro 66. Punto de equilibrio – semanal .....	174
Cuadro 67. Punto de equilibrio – Anual .....	174
Cuadro 68: Características generales de la población.....	175
Cuadro 69: Hábitos generales de las mujeres sobre alimentación .....	177
Cuadro 70: Conocimientos sobre temas de alimentación y nutrición .....	178
Cuadro 71: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre guías alimentarias y mezclas vegetales antes de llevarse a cabo el programa educativo .....	179
Cuadro 72: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre alimentación saludable antes de llevarse a cabo el programa educativo.....	180
Cuadro 73: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre alimentación infantil antes de llevarse a cabo el programa educativo.....	180
Cuadro 74: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre lavado y desinfección de alimentos antes de llevarse a cabo el programa educativo.....	181
Cuadro 75: Notas obtenidas en la evaluación de pre intervención a programa educativo sobre alimentación y nutrición.....	182
Cuadro 76: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre guías alimentarias y mezclas vegetales después de llevarse a cabo el programa educativo .....	183
Cuadro 77 Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre alimentación saludable después de llevarse a cabo el programa educativo .....	183
Cuadro 78: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre alimentación infantil después de llevarse a cabo el programa educativo .....	184
Cuadro 79: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre lavado y desinfección de alimentos después de llevarse a cabo el programa educativo .....	185
Cuadro 80: Notas obtenidas en la evaluación de post intervención a programa educativo sobre alimentación y nutrición.....	186
Cuadro 81: Comparación de las notas obtenidas en la evaluación de conocimientos generales sobre nutrición y alimentación antes y después del programa educativa .....	187
Cuadro 82: Resultados de evaluación sobre “Guías alimentarias para Guatemala” .....	188
Cuadro 83: Resultados de evaluación sobre “Mezclas vegetales” .....	190
Cuadro 84; Resultados de evaluación sobre el tamaño de las porciones .....	191

Cuadro 85: Resultados de evaluación sobre el plato saludable .....	193
Cuadro 86: Resultados de evaluación sobre “alimentación infantil” .....	194
Cuadro 87: Resultados de la evaluación sobre “lavado y desinfección de alimentos” .....	195
Cuadro 88: Características generales del grupo de mujeres.....	203
Cuadro 89: Hábitos generales de las mujeres sobre alimentación .....	205
Cuadro 90: Conocimientos sobre temas de alimentación y nutrición .....	206
Cuadro 91: Estado nutricional inicial de las mujeres .....	207
Cuadro 92: Estado nutricional de las mujeres según IMC antes de realizar la intervención nutricional y el consumo de calorías con base a su alimentación .....	208
Cuadro 93: Estado nutricional final de las mujeres.....	208
Cuadro 94: Estado nutricional actual de las mujeres según IMC obtenido durante la segunda evaluación nutricional y el consumo de calorías con base a su alimentación.....	209
Cuadro 95: Mujeres con mayor cambio nutricional.....	210
Cuadro 96: Resultados de la primera evaluación nutricional realizada a los niños (as) .....	212
Cuadro 97: Resultados de la segunda evaluación nutricional de niños .....	213
Cuadro 98: Frecuencia del consumo de alimentos de las mujeres antes de realizar la intervención nutricional (n=15).....	214
Cuadro 99: Frecuencia actual del consumo de alimentos .....	214
Cuadro 100: Distribución de macro nutrientes en la ingesta diaria de las mujeres que obtuvieron un estado nutricional normal según IMC antes de la intervención nutricional .....	215
Cuadro 101: Distribución de macronutrientes en la ingesta diaria de las mujeres que obtuvieron un estado con sobrepeso según IMC antes de la intervención nutricional .....	215
Cuadro 102: Distribución de macronutrientes en la ingesta diaria de las mujeres que obtuvieron un estado nutricional normal según IMC después de la intervención nutricional .....	216
Cuadro 103 Especificaciones de características físicas y químicas del agua según la norma guatemalteca obligatoria para Agua Potable COGUANOR NGO 29.001.98.....	242
Cuadro 104. Especificaciones de características microbiológicas del agua según la norma guatemalteca obligatoria para Agua Potable COGUANOR NGO 29.001.98.....	242
Cuadro 105. Clasificación de los movimientos.....	277
Cuadro 106. proveedores.....	357
Cuadro 107. Pruebas de fritura realizadas para el desarrollo del nuevo snack sin deshidratar ..	362
Cuadro 108. Cédula de costos para propuesta de nuevo snack deshidratado .....	363
Cuadro 109. Resumen de Cédula de Costos para propuesta de nuevo snack deshidratado.....	364
Cuadro 110 .Estudio ida de anaquel: Datos obtenidos en análisis fisicoquímicos y microbiológicos .....	367
Cuadro 111. Inversión inicial necesaria en realizar en “Kask’i” para producción de snack de zanahoria .....	372
Cuadro 112. Clasificación del índice de masa corporal según la OMS .....	429
Cuadro 113 Clasificación de los porcentajes de grasa corporal según .....	429
Cuadro 114. Valores de CMB ideal según sexo y edad .....	430
Cuadro 115. Clasificación del nivel de proteína somática según porcentaje de CMB .....	430

Cuadro 116.Valores de peso ideal según sexo, talla y constitución corporal .....	431
Cuadro 117. Clasificación del porcentaje de peso para la talla (%Peso/talla) .....	431
Cuadro 118.Lista de intercambio de alimentos .....	442

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. DOP inicial jugo de piña .....	263
Ilustración 2. DOP inicial jugo de piña 2 .....	264
Ilustración 3. DOP inicial jugo de piña 3 .....	265
Ilustración 4. DOP inicial jugo de piña 4 .....	266
Ilustración 5. DOP inicial jugo de piña 5 .....	267
Ilustración 6. DOP inicial jugo de tamarindo .....	267
Ilustración 7. DOP inicial jugo de tamarindo 2 .....	268
Ilustración 8. DOP jugo de tamarindo 3 .....	269
Ilustración 9. DOP jugo de tamarindo 4 .....	270
Ilustración 10: DOP inicial jugo de jamaica .....	271
Ilustración 11: DOP inicial jugo de jamaica 2 .....	272
Ilustración 12: DOP jugo de jamaica 3.....	273
Ilustración 13: DOP inicial jugo de jamaica 4 .....	274
Ilustración 14: DOP propuesto jugo de piña .....	278
Ilustración 15:DOP propuesto jugo de piña 2 .....	279
Ilustración 16: DOP propuesto jugo de piña 3 .....	280
Ilustración 17: DOP propuesto jugo de tamarindo .....	281
Ilustración 18: DOP propuesto jugo de tamarindo 2.....	282
Ilustración 19: DOP propuesto jugo de tamarindo 3.....	283
Ilustración 20:DOP propuesto jugo de jamaica.....	284
Ilustración 21: DOP propuesto jugo de Jamaica 2.....	285
Ilustración 22: DOP propuesto jugo de Jamaica 3.....	286
Ilustración 23:DOP Final jugo de piña .....	287
Ilustración 24:DOP jugo de piña2 .....	288
Ilustración 25: DOP final jugo de tamarindo .....	289
Ilustración 26:DOP final jugo de tamarindo 2 .....	290
Ilustración 27: DOP final jugo de jamaica.....	291
Ilustración 28: DOP jugo de jamaica 2.....	292
Ilustración 29: Las 5's de la calidad .....	353
Ilustración 30: Las 5's de la calidad 1 .....	354
Ilustración 31: Las 5's de la calidad 2 .....	354
Ilustración 32: Las 5's de la calidad 3 .....	355
Ilustración 33: Las 5's de la calidad 4 .....	355
Ilustración 34: Las 5's de la calidad 5 .....	356
Ilustración 35: Las 5's de la calidad 6 .....	356
Ilustración 36: Las 5's de la calidad 7 .....	357

Ilustración 37. Plato saludable .....	409
Ilustración 38. Plato saludable adaptado a la población del estudio.....	410
Ilustración 39 Imagen de la imagen corporal cuando existe Síndrome Androide .....	455

## LISTADO DE IMAGENES

Imagen 1. Uso del refractómetro .....	27
Imagen 2. Zanahoria en óptimas condiciones de calidad .....	34
Imagen 3. Zanahorias con características inaceptables de calidad.....	34
Imagen 4. Resultados de Coliformes totales y E.coli en Colilert de agua purificada y envasada empleando el proceso de limpieza y desinfección de garrafones. ....	97
Imagen 5. Resultados de conteo total aeróbico de agua purificada y envasada empleando el proceso de limpieza y desinfección de garrafones. ....	97
Imagen 6. Resultados de Coliformes totales y E.coli en Colilert de agua purificada y envasada empleando el proceso de limpieza y desinfección de garrafones sin la desinfección de tapaderas.....	98
Imagen 7. Resultados de conteo total aeróbico de agua purificada y envasada empleando el proceso de limpieza y desinfección de garrafones sin desinfección de tapaderas.....	99
Imagen 8. Manual de proceso de envasado de agua en garrafones impreso en una manta vinílica y colocado en la empresa agroindustrial “Kask’i” .....	101
Imagen 9. Manual de preparación de solución de cloro para la desinfección de garrafones impreso en una manta vinílica y colocado en la empresa agroindustrial “Kask’i” .....	101
Imagen 10: Choque térmico sin pérdida de etiqueta.....	107
Imagen 11. Etiquetado .....	108
Imagen 12. Producto final de prueba realizada según lo establecido en el estudio “Desarrollo de concentrado de fruta y chips para comercializar con la fábrica de refrescos “Kask’i”, San Lucas Tolimán” .....	122
Imagen 13.Producto final de tercera prueba de zanahoria. Escaldada, deshidratada por convección (71°C por 3.5 horas) y frita (150°C por 20 segundos) .....	122
Imagen 14. Empaque para producto: bolsa de polipropileno de 20 micras .....	128
Imagen 15 Explicación de la importancia del lavado y desinfección de los garrafones.....	252
Imagen 16.Demostración práctica del uso del equipo para la limpieza y desinfección de garrafones .....	253
Imagen 17.Evaluación del uso del equipo .....	253
Imagen 18.Evaluación de puntos de control en proceso de envasado de agua .....	253
Imagen 19. Presentación de las buenas prácticas de manufactura. ....	254
Imagen 20. Evaluación de la eficacia de la capacitación .....	254
Imagen 21. Desinfección con alcohol.....	255
Imagen 22. Toma de muestras de agua de equipo purificador en frascos previamente esterilizados.....	255
Imagen 23.Toma de muestra de agua purificada y envasada en frascos previamente esterilizados.....	255
Imagen 24. Mantenimiento de muestras a baja temperatura antes de ser analizadas. ....	256

Imagen 25. Rotulación de bandejas y frascos .....	256
Imagen 26. Toma de 250 mL de muestra en frascos.....	256
Imagen 27. Aplicación de nutriente indicador a muestra de agua .....	257
Imagen 28. Agitación de frasco hasta que se disuelva todo el nutriente .....	257
Imagen 29. Colocación de la muestra de agua con nutriente en bandeja de Colilert .....	257
Imagen 30. Sellado de bandeja .....	258
Imagen 31. Incubación de agua a 35°C por 12 horas .....	258
Imagen 32 . Análisis de coliformes .....	258
Imagen 33. Análisis de E.coli con luz ultravioleta.....	259
Imagen 34. Preparación de equipo para conteo aeróbico .....	259
Imagen 35. Toma de 1 mL de muestra con pipeta esterilizada.....	260
Imagen 36. Aplicación de muestra a Petrifilm.....	260
Imagen 37. Presión con disco especial .....	261
Imagen 38 Incubación de muestras a 35°C por 24 horas .....	261
Imagen 39: capacitación 5'S .....	295
Imagen 40: capacitación 5'S 2 .....	295
Imagen 41: Capacitación hoja de formulación .....	296
Imagen 42: Producción de capacitación.....	297
Imagen 43: Firma hoja de aceptación .....	297
Imagen 44: Hoja de aceptación .....	298
Imagen 45. Capacitación: Resolución de dudas durante proceso.....	358
Imagen 46. Capacitación: Proceso de corte de zanahoria en lascas .....	358
Imagen 47. Capacitación: Proceso de fritura .....	359
Imagen 48. Capacitación: Explicación sobre proceso de empaque .....	359
Imagen 49. Defecto de pobredumbre en zanahoria .....	360
Imagen 50. Defecto de deformado en zanahoria.....	360
Imagen 51. Defecto de heridas leves en zanahoria.....	360
Imagen 52. Defecto de heridas graves en zanahoria. ....	361
Imagen 53. Defecto de manchas en zanahoria. ....	361
Imagen 54. Defecto de brotado en zanahoria.....	361
Imagen 55. Cotización realizada en Rotoprin, S.A. para Bolsa de Polipropileno Laminada .....	364
Imagen 56. Cotización realizada en Oreplast, S.A. para bolsa de polipropileno laminada .....	366
Imagen 57. Prueba de empaque laminado de polipropileno.....	367
Imagen 58. Prueba de empaque laminado de polipropileno.....	367
Imagen 59. Incubadora en que se almacenaron las muestras durante estudio de vida de anaquel.....	368
Imagen 60. Estudio vida de anaquel: Análisis de humedad .....	368
Imagen 61. Estudio vida de anaquel: Análisis de coliformes totales .....	369
Imagen 62. Estudio vida de anaquel: Análisis de recuento total. ....	369
Imagen 63. Estudio vida de anaquel: Boleta de análisis sensorial .....	370
Imagen 64. Peladores nuevos.....	371
Imagen 65. Arreglo de selladora.....	371

Imagen 66. Entrega de peladores a personal de “Kask’i” .....	371
Imagen 67: Platicando con encargada de una tienda .....	392
Imagen 68: Platicando con mujer de la asociación .....	392
Imagen 69: Sistema de lavado en Asamblea Nuevo Pacto.....	392
Imagen 70. Trifoliar de Educación alimentaria y nutricional.....	419
Imagen 71. Realización de diagnóstico.....	421
Imagen 72. Material sobre “Guías alimentarias para Guatemala” .....	421
Imagen 73. Clase sobre “Guías alimentarias para Guatemala” .....	421
Imagen 74. Evaluación sobre “Guías alimentarias para Guatemala” .....	422
Imagen 75. Material sobre “Mezclas vegetales” .....	422
Imagen 76. Clase sobre “Mezclas vegetales” .....	423
Imagen 77. Evaluación sobre “Mezclas vegetales” .....	423
Imagen 78. Material sobre “Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación” .....	424
Imagen 79 Clase sobre “Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación” .....	424
Imagen 80. Evaluación sobre “Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación” .....	425
Imagen 81. Material sobre “Alimentación infantil” .....	425
Imagen 82. Clase sobre “Alimentación infantil” .....	426
Imagen 83. Evaluación sobre “Alimentación infantil” .....	426
Imagen 84. Material sobre “Lavado y desinfección de alimentos” .....	427
Imagen 85. Clase sobre “Alimentación infantil” .....	427
Imagen 86. Evaluación sobre conocimientos generales sobre alimentación y nutrición .....	428
Imagen 87. Entrega de trifoliales .....	428

## RESUMEN

En los últimos años una asociación de mujeres, de la comunidad de San Lucas Tolimán localizada en el departamento de Sololá, decidió comenzar a vacunar gallinas, cerdos y vacas, para que al momento de ser consumidos por la comunidad fueran un alimento que garantizara la calidad y nutrición. Años después se dieron cuenta que los jóvenes y niños consumían muchas bebidas carbonatadas, con un alto nivel de azúcar, por lo que decidieron elaborar jugos para que estos los compraran y consumieran. Estas actividades comenzaron en la casa de una mujer que participaba en la asociación, y así fue como se originó “*Kask’i*”. Esta es una organización que nace con la necesidad de mejorar la comunidad a través del empoderamiento de mujeres. Actualmente la asociación no se encuentra en buenas condiciones para la producción del jugo y cuenta con muchos problemas tanto financieros como de personal.

Para el módulo de estandarización y mejoras en comercialización de agua se estandarizó el proceso de lavado y llenado de garrafones para siempre proporcionar un producto de calidad, también se propuso la implementación de la venta de bolsas de 250ml de agua pura. Para estos dos productos se capacitó a las mujeres de la organización para mantener buenas prácticas de manufactura.

Para el módulo de estandarización y sistematización de la producción de bebidas naturales, se presentaron mejoras que redujeron el tiempo de producción al pasar de 1 hora 15 minutos a 45 minutos en la producción, eliminando la pérdida de etiquetas al cambiar el orden en la colocación de las etiquetas. Se implementó un manual de producción para cada uno de los sabores de los jugos y un instructivo de manejo para la hoja de formulación de sabores, utilizando imágenes y una descripción de la hoja para lograr que pueda ser comprendido de una forma fácil y rápida.

Para el módulo de estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria se encontró que el snack que se realiza hoy en día forma parte de un proceso caro y tardado, por lo que se propuso un producto totalmente nuevo. Este consta de lascas delgadas de zanahoria, fritas a 135°C por 7 minutos. El empaque a utilizar son bolsas de polipropileno de 20 micras con medidas de 4.25 x 6.25 pulgadas.

Se realizó un estudio de vida de anaquel por medio de análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales, determinando que el producto tiene 15 días de tiempo de vida.

Para el módulo de implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres” y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo. El programa educativo fue constituido por cinco temas que se impartieron en diferentes fechas, se evaluó el nivel de conocimientos que las mujeres tenían sobre temas de alimentación y nutrición utilizando diferentes cuestionarios y actividades dinámicas. Las evaluaciones se realizaron antes y después de cada tema sobre nutrición y alimentación; además se realizó una evaluación general antes y después de iniciar todo el programa educativo.

Para el módulo de evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá se realizó una evaluación inicial del estado nutricional de las mujeres de la asociación para determinar aspectos importantes del estado actual de las personas que pudiesen mejorar a través de una intervención nutricional; que en este caso fue la entrega de material ilustrativo con diversidad de recomendaciones nutricionales. Para determinar el estado nutricional de las mujeres se utilizaron indicadores antropométricos e indicadores dietéticos.

Luego de la intervención los indicadores dietéticos mostraron que las mujeres obtuvieron un cambio en la ingesta alimentaria diaria y un cambio en el estado nutricional de las mujeres según el índice de masa corporal, en el porcentaje de circunferencia media de brazo y el porcentaje de grasa corporal. El estado nutricional de los niños no mostro ningún cambio. El trabajo elaborado con el grupo de mujeres las dejó satisfechas y motivadas a llevar un estilo de vida saludable.

Para el módulo de propuesta para alcanzar la rentabilidad de la Agroindustria “Kaski”, en San Lucas Tolimán, Sololá, se delimitó el mercado objetivo, la demanda, la inversión mínima y los productos a vender, para que la agroindustria alcance la rentabilidad. Así mismo se realizaron las proyecciones de la propuesta con tres escenarios, para establecer que sí es un proyecto rentable. Se calculó la TIR y VPN para cada escenario y así establecer si es factible continuar con las actividades de la agroindustria.

De igual forma se determinó que para la distribución de los productos en el plan propuesto, se comenzará con un canal directo para tener un mayor contacto con el consumidor y poder observar su comportamiento ante los productos. Se determinó el precio de los jugos y chips, de acuerdo al poder adquisitivo de los consumidores potenciales y para el precio del garrafón se mantuvo el precio para permanecer compitiendo con el mercado.

# I. INTRODUCCIÓN

La asociación “Levantémonos Mujeres” es un grupo de mujeres que se originó en el año 2006 en San Lucas Tolimán, Sololá. Esta asociación era promotora de la salud animal, vacunaban pollos y cerdos. También vendían pollos criollos y huevos. En el año 2007 surgió la idea de producir jugos para los niños con el objetivo de que ellos consumieran menos productos químicos. Así que, en 2008 formaron una unión con Profruta, proyecto de Fruticultura que promueve a los productores de frutas en Guatemala, quienes les enseñaron a producir jugos de mango, naranja y piña. El 26 de marzo de 2010 tramitaron y obtuvieron la patente de comercio como empresa mercantil. Es así como surgió la empresa agroindustrial “Kask’i”, la cual es el brazo comercial de la asociación. El término “Kask’i” es una palabra kachiquel que se refiere a “rico” o “dulce”. En julio de 2011 “Kask’i” recibió por TechnoServe, organización no lucrativa que promueve soluciones empresariales para la pobreza en los países en vías de desarrollo, la donación de un equipo de purificación de agua. Ese mismo año la empresa recibió la licencia sanitaria para poder operar como una industria procesadora de bebidas, refrescos y agua. La agroindustria se dedica al comercio de bebidas naturales, purificación de agua pura y producción de snack de zanahoria.

La purificadora de agua consta de un sistema de prefiltración; filtración/absorción; y desinfección por medio de luz ultravioleta. Con este equipo se transforma el agua municipal en potable, para realizar el llenado de garrafones y, entonces, comercializarla, al igual que los jugos naturales en sus distintos sabores (rosa de Jamaica, piña y tamarindo).

Para la comercialización de agua potable las personas llevan su garrafón a “Kask’i” y ahí se lleva a cabo el proceso de llenado y sellado, en el que no se utilizaba ningún desinfectante para .

En el módulo “Estandarización y mejoras en la comercialización de agua potable” se contribuyó con el desarrollo y crecimiento de la empresa agroindustrial “Kask’i” por medio de del desarrollo de un proceso eficiente y sanitario en la comercialización de agua potable. Se determinó que el agua que se obtiene a través del sistema purificador que posee la empresa agroindustrial “Kask’i” es apta para el consumo humano ya que cumple con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Se validó e implementó un proceso de envasado de agua en garrafones el cual asegura que el agua potable no sea contaminada por componentes físicos, microbiológicos y químicos presentes en el recipiente tomando en cuenta tres puntos de control. Y se realizaron capacitaciones a las mujeres de la empresa agroindustrial “Kask’i” para que

conocieran la importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) y el impacto que estas tienen en la inocuidad del producto final que se brindará a los consumidores.

En la fabricación de los jugos se han tenido pérdidas por lo cual se realizó un análisis inicial del proceso para poder determinar las causas por las cuales el proceso ha generado pérdidas a la empresa, utilizando indicadores como los tiempos de producción, los costos y los desperdicios que la empresa genera y no les permite ser eficientes.

Al identificar los problemas, se reestructuró el proceso, estandarizándolo y logrando la reducción de los tiempos y los costos de producción. Para lo anterior, se desarrollaron manuales de fabricación, y la implementación de herramientas tecnológicas como la hoja de formulación y herramientas de calidad como la metodología de las 5'S de la calidad. Al reducir los tiempos de elaboración se tendrá una mayor capacidad de producción de jugos y reducción de costos, así como la producción de snack de zanahoria para poder planificar la cantidad de personal y tiempo necesario para poder manufacturar el producto.

En la producción de snack de zanahoria se buscaba evaluar el producto que se produce en la actualidad y establecer alternativas para mejorar el proceso y el producto en sí.

Como resultado de las mejoras, se obtuvo un nuevo snack de zanahoria, en el que la elaboración es rápida, económica y rentable respecto al snack que se elabora actualmente. El producto desarrollado es zanahoria en lascas escaldada y frita empacada en una bolsa de polipropileno de 20 micras. El producto tiene una vida de anaquel de 15 días, con un costo de Q1.15 por bolsa con un peso de 10 gramos.

Como otro punto, se llevó a cabo un análisis de factibilidad para determinar si es rentable continuar con las operaciones en la agroindustria "Kask'i". Los componentes que se realizaron fueron un análisis de mercado actual, un análisis logístico y un análisis financiero. Se establecieron los puntos donde la agroindustria debe distribuir sus productos, al precio de oferta, maquinaria y equipo necesario para una producción óptima y cuanta es la demanda del producto.

Se alcanzaron exitosamente los objetivos del análisis al encontrar los principales problemas y se logró proponer un plan para un mejor desarrollo de la agroindustria "Kask'i" en San Lucas Tolimán, Sololá. Este plan permitirá un incremento en la producción, y así obtener los niveles de rentabilidad proyectados.

Actualmente en nuestro país se observa una situación de inseguridad alimentaria y nutricional (IAN) debido a la poca disponibilidad, acceso, aceptabilidad, consumo de alimentos y disponibilidad biológica. La Educación Alimentaria Nutricional (EAN) es una herramienta que puede beneficiar a las poblaciones que se encuentran en IAN, debido a que puede modificar patrones alimenticios. La (EAN) es una metodología utilizada por trabajadores de la salud para promover temas de salud y nutrición, modificar hábitos alimenticios y conocimientos adquiridos en la cultura.

En el módulo de educación nutricional se tuvo como objetivo diseñar un programa educación alimentaria y nutricional para las mujeres de la agroindustria “Kaski” y de la asociación “Levantémonos Mujeres”, así como identificar si existe un cambio en las mujeres y el nivel de sus conocimientos. El programa educativo se elaboró en base a un diagnóstico inicial sobre las mujeres que conforman esta agroindustria y asociación, el siguiente paso fue diseñar el programa con los temas, objetivos, metodología y forma de evaluación. Los resultados obtenidos, demostraron que si hubo un cambio en los conocimientos de las mujeres y que la EAN puede ser una herramienta útil en las poblaciones susceptibles a una inseguridad alimentaria y nutricional.

También se buscaba crear un cambio positivo en el estado nutricional de las mujeres de la asociación y el de sus hijos en edades preescolar y escolar, después de brindarles material ilustrativo con recomendaciones nutricionales, orientadas a mejorar los resultados obtenidos de una evaluación nutricional previa. Para esto se realizaron visitas a San Lucas, Tolimán en donde se llevaban a cabo reuniones con integrantes de la asociación. Se planificaron evaluaciones nutricionales, entrega del material ilustrativo, recolección de datos y charlas entre las mujeres. Se determinó que si hubo cambio importante en el estado nutricional de varias mujeres del grupo, mejoraron indicadores antropométricos como porcentaje de grasa y porcentaje de circunferencia media de brazo (%CMB) y porcentaje de grasa. En los niños se mantuvo el mismo estado nutricional, ninguno presentó desnutrición aguda.

El grupo de la asociación “Levantémonos Mujeres”, mostró interés en mejorar su estado nutricional, especialmente las mujeres entre 18 y 35 años de edad.

## II. OBJETIVOS

### A. Objetivo general

Indagar los principales problemas de la empresa agroindustrial “Kask’i” en San Lucas Tolimán, Sololá, para implementar soluciones prácticas y de mejora, contribuyendo con su desarrollo y crecimiento.

### B. Objetivos específicos

Módulo: Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura

1. Realizar los análisis microbiológicos y físicoquímicos al agua que se envasa en la empresa agroindustrial “Kask’i” para determinar si es apta para el consumo humano.
2. Implementar un proceso para la elaboración de agua empacada en garrafones, incluyendo una limpieza y desinfección de los recipientes, asegurando que éstos no serán un foco de contaminación del agua potable, en la empresa agroindustrial “Kask’i”.
3. Implementar un proceso para la elaboración de agua empacada en bolsas individuales por la empresa agroindustrial “Kask’i”.
4. Identificar los puntos de control en el proceso de envasado de agua potable y darlos a conocer a las mujeres que laboran en empresa agroindustrial “Kask’i”.
5. Dar a conocer la importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) en el proceso de envasado de agua purificada, a las mujeres que laboran en la empresa agroindustrial “Kask’i”.

Módulo: Estandarización y sistematización de la producción de bebidas naturales

6. Estandarizar el proceso de producción de bebidas naturales de fruta, para lograr que todas las personas involucradas en la producción puedan realizarlo de la misma manera.
7. Establecer un sistema de registro y documentación, para con ello lograr un estándar de calidad en la producción de bebidas naturales.
8. Establecer un sistema de evaluación de proveedores utilizando indicadores como costo, tiempo de entrega y calidad

9. Reducir los tiempos y procesos necesarios para realizar la producción y poder realizar la elaboración de jugos de una manera eficiente.

Módulo: Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria

10. Evaluar el producto de chips de zanahoria que se produce en la actualidad y buscar alternativas para mejorar el proceso y producto.
11. Desarrollar un snacks de zanahoria y estandarizar su proceso.
12. Presentar el costo de materia prima, procesamiento y empaque del producto y un precio de venta sugerido.
13. Presentar un empaque que sea económico y mantenga las características del producto.
14. Determinar la vida de anaquel del producto por análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales.
15. Crear un manual que contenga los requisitos, formulación, procesamiento y características del producto.

Módulo: Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la agroindustria “Kaski” en San Lucas Tolimán, Sololá.

16. Realizar una evaluación financiera y mercadológica de la agroindustria, para proponer el plan más factible para alcanzar la rentabilidad.
17. Determinar la cantidad de unidades a vender de los productos para alcanzar el punto de equilibrio.
18. Determinar cuál será la estrategia de precio a seguir para cada producto.
19. Determinar el canal de distribución más factible para cada producto.

Módulo: Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres”.

20. Diseñar un programa de educación alimentaria y nutricional para las mujeres de la Agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres” en base a un diagnóstico inicial sobre alimentación y nutrición.
21. Identificar si existe un cambio en los conocimientos alimentarios de las mujeres, posterior a una intervención alimentaria y nutricional.

22. Determinar el nivel de conocimientos de las mujeres de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres” pre y post intervención de educación alimentaria y nutricional.

Módulo: Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo.

23. Evaluar el estado nutricional actual de las mujeres que integran la asociación “Levantémonos Mujeres” y de sus hijos en edades preescolar y escolar.
24. Determinar el consumo de alimentos y evaluar el consumo de energía y nutrientes de las mujeres que integran la asociación “Levantémonos Mujeres”.
25. Determinar los hábitos alimentarios de las mujeres que integran la asociación “Levantémonos Mujeres” y el de sus hijos en edad escolar relacionados al consumo de alimentos asociados a la desnutrición y sobrepeso.
26. Brindar recomendaciones nutricionales con material ilustrativo y de fácil entendimiento a las mujeres que integran la asociación “Levantémonos Mujeres”.

### III. JUSTIFICACIÓN

Guatemala es un país con varios problemas sociales como lo son la pobreza y la desnutrición, especialmente en el departamento de Sololá debido a que un 77% de la población vive en pobreza (Muñoz). Además en este departamento existe un alto porcentaje de niños y niñas de 3 meses a 59 meses que presentan desnutrición crónica (72.3 %) y también existe alto porcentaje de anemia en niño y niñas (52.5 -57.3 %) (MSPAS 2010).

La calidad del agua que tienen acceso las comunidades en el país pueden estar relacionado con los problemas de desnutrición crónica, ya que el consumo de agua contaminada incrementa los períodos diarreicos en los niños y esto tiene como consecuencia el poco aprovechamiento de los nutrientes disponibles en la ingesta diaria. Es por esto que son necesarios los procesos de purificación de agua para consumo humano los cuales consisten en una remoción de sólidos, intercambio de gases y desinfección (Fundación para el desarrollo de Guatemala 2012).

En San Lucas Tolimán municipio de Sololá se encuentra una asociación de mujeres llamada "Levantémonos Mujeres" y la agroindustria "Kask'i", que con el propósito de reducir los daños causados por la desnutrición y ayudar a las familias en la alimentación de los niños de la comunidad se inicia la producción de jugos naturales como una opción a las marcas comerciales que se encuentran en el mercado y que puedan proporcionar la nutrición que necesitan los niños de la comunidad a un costo accesible para los padres. Pero en los últimos años la empresa ha tenido pérdidas en las ventas por lo que se han planteado la posibilidad de dejar de producir los jugos. Por lo cual se tomaron acciones con el desarrollo del módulo estandarización y sistematización del proceso de producción de jugos para hacerlo más eficiente los procesos y hacerlos más rentables.

Debido a la situación mencionada anteriormente, el personal de "Kask'i" ha buscado alternativas como vender comida y el llenado de garrafrones de agua pura para poder subsistir. En el siguiente trabajo también se plantea el módulo de procesos estandarizados, eficientes y sanitarios de envasado de agua, y la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, para garantizar a sus clientes un producto inocuo.

Otra área comercial que se dedica "Kask'i" es la producción de snacks de zanahoria, sin embargo el tiempo de producción es de alrededor de 6 días en total, con altos costos de materia prima como azúcar, y aceite, y alto consumo de gas propano. Esta situación dificultada la producción debido a que no se cuenta con los recursos, por lo que se decidió cambiar

totalmente el producto con el objetivo de facilitar su proceso: tiempo, insumos, costos y hacer posible la implementación de este nuevo producto sin incurrir a muchos gastos de equipo o herramientas por medio del módulo estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria.

Después de evaluar las condiciones en las que se encuentra la agroindustria, se determinó que se necesita implementar algunas mejoras en el área financiera, comercial y operativa; para lo cual se requiere un análisis profundo del mercado actual y su demanda, y la elaboración de una propuesta para alcanzar la rentabilidad de la agroindustria.

Los estudios sobre el departamento de Sololá indican que las mujeres también son un grupo vulnerable a problemas malnutrición debido a que el 1.6 % de las mujeres se encuentra en bajo peso (IMC<18.5), un 53.3% presenta un estado nutricional normal (IMC 18.5 a 24.9), en cambio el 32.5% tiene sobrepeso (IMC 25 a 29.9) y el 12.6 % con obesidad (IMC > 30). Además existe un muy alto porcentaje de anemia en mujeres entre 15 a 49 años no embarazadas (26.8 %- 27.4 %) y embarazadas (30.3 % - 34.1 %) comparado a otros departamentos (MSPAS 2010).

Es por esta razón, que con la realización de este trabajo de graduación también se decidió trabajar con las mujeres de la agroindustria y de la asociación, llevándose a cabo los módulos de educación y evaluación nutricional para poder ayudar a mejorar la calidad de vida y bienestar de las mujeres y sus familias.

## IV. MARCO TEÓRICO

### A. Calidad del agua para consumo humano

El uso benéfico más importante del agua es el del consumo humano. Aunque existen otros usos con requerimientos de calidad que pueden tener mayor exigencia de tratamiento, éste debe recibir el grado máximo de protección sanitaria. (Romero, 2009)

Cada país regula la calidad del agua de consumo humano estableciendo y exigiendo el cumplimiento de normas de calidad de agua segura o potable. (Romero, 2009)

La desinfección del agua destinada para el consumo humano puede definirse como un proceso de destrucción o inactivación de agentes patógenos y otros microorganismos indeseables. El objetivo es asegurar que el consumidor reciba agua esencialmente salubre, mediante la destrucción de la gran mayoría de los agentes patógenos, sino de todos, manteniendo una barrera protectora contra los agentes patógenos que se introducen en el sistema de distribución, y suprimiendo el posible ulterior crecimiento en el sistema. (Organización Panamericana de la Salud, 1995)

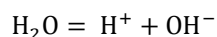
La calidad del agua destinada al consumo humano se refiere a que el agua no debe contener microorganismos nocivos y además, las concentraciones químicas o de otro tipo deben estar bajo los niveles que pueden presentar riesgos para la salud. Además, tampoco debe tener turbiedad o color, ni sabor u olor desagradable. Desde el punto de vista biológico, estos requisitos implican la eliminación o destrucción de bacterias entéricas, virus, quistes de protozoos y esporas bacterianas que pueden causar infección o enfermedad. (Organización Panamericana de la Salud, 1995)

### B. Análisis químico del agua

1. Concentración de iones hidrógeno (pH). El pH es una forma de expresar la concentración del ion hidrógeno o, más exactamente, la actividad del ion hidrógeno. En general se usa para expresar la intensidad de la condición ácida o alcalina de una solución, sin que esto quiera decir que mida la acidez total o la alcalinidad total. (Romero, 2009)

En el suministro de aguas es un factor a considerarse con respecto a la coagulación química, la desinfección, el ablandamiento y el control de corrosión. (Romero, 2009)

La disociación iónica del agua puede representarse por el equilibrio:



Su constante de disociación será:

$$K_i = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{\text{H}_2\text{O}}$$

En agua pura la magnitud de su ionización es muy pequeña. Para el equilibrio sólo están presentes  $10^{-7}$  moles/L de  $\text{H}^+$  y de  $\text{OH}^-$ , lo cual permite suponer que la actividad o concentración del agua es esencialmente constante; así la ecuación anterior se convierte en:

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$$

La constante  $K_w$  es conocida como la constante de ionización del agua y su valor debe satisfacerse en cualquier solución acuosa. Por tanto, cuando se añade un ácido al agua, éste se ioniza en ella, aumentando la concentración de iones  $\text{H}^+$ , consecuentemente debe disminuir la concentraciones de iones  $\text{OH}^-$  para que  $K_w$  se mantenga constante. Es evidente que en solución ácida la concentración de ion  $\text{H}^+$  es mayor que  $10^{-7}$  moles/L y que en una solución de una base la concentración de ion  $\text{OH}^-$  es mayor que  $10^{-7}$  moles/L. (Romero, 2009)

En la mayor parte de los casos es más conveniente expresar la actividad del ion hidrógeno en términos de pH en vez de moles/L. (Romero, 2009)

El pH se define como el logaritmo del inverso de la concentración del ion hidrógeno, o sea,

$$\text{pH} = \log\left(\frac{1}{[\text{H}^+]}\right) = -\log[\text{H}^+]$$

También se utilizan las funciones logarítmicas, tales como pOH y  $\text{p}K_w$ , para los logaritmos negativos de la actividad del ion hidróxido y la constante de ionización del agua. En estos términos, la constante de ionización del agua se convierte en:

$$\text{pH} + \text{pOH} = \text{p}K_w = 14$$

Un pH igual a 7 indica neutralidad, un  $\text{pH} < 7$  denota solución ácida y un  $\text{pH} > 7$  indica solución básica.

Para la medición del pH existen dos métodos generales: el método colorimétrico, el cual emplea indicadores, sustancias que exhiben diferentes colores de acuerdo con el pH de la solución, y el método electrométrico, en el que se mide el potencial de un electrodo sensitivo a pH con referencia a un electrodo estándar.

Casi todos los aparatos utilizan el electrodo de vidrio, en combinación con uno de calomel, empleado como electrodo de referencia, para medir el pH. El potencial entre los electrodos es proporcional a la concentración de iones hidrógeno en solución. El sistema de electrodos se calibra siempre con soluciones de pH conocido. (Romero, 2009)

2. Dureza. Se consideran aguas duras aquellas que requieren grandes cantidades de jabón para generar espuma y producen incrustaciones en las tuberías de agua caliente, calentadores, calderas y otras unidades en las cuales se incrementa la temperatura del agua. La dureza se expresa en mg/L de carbonato de calcio,  $\text{CaCO}_3$ . (Romero, 2009)

En términos de dureza, las aguas pueden clasificarse así:

0-75 mg/L	Blanda
75-150 mg/L	Moderadamente dura
150-300 mg/L	Dura
>300 mg/L	Muy dura

(Romero, 2009)

Se considera que la dureza es causada por iones metálicos divalentes, capaces de reaccionar con el jabón para formar precipitados y con ciertos aniones en el agua para formar incrustaciones. Los principales cationes que causan dureza en el agua y los principales aniones asociados con ellos son los siguientes:

Cationes	Aniones
$\text{Ca}^+$	$\text{HCO}_3^-$
$\text{Mg}^{++}$	$\text{SO}_4^-$
$\text{Sr}^{++}$	$\text{Cl}^-$
$\text{Fe}^{++}$	$\text{NO}_3^-$
$\text{Mn}^{++}$	$\text{SiO}_3^-$

(Romero, 2009)

En menor grado,  $\text{Al}^{+++}$  y  $\text{Fe}^{+++}$  son considerados como iones causantes de dureza. En general, la dureza es igual a la concentración de cationes polivalentes del agua. (Romero, 2009)

Desde el punto de vista sanitario, las aguas duras son tan satisfactorias para el consumo humano como las aguas blandas; sin embargo un agua dura requiere demasiado jabón para la formación y crea problemas de lavado; además deposita lodo e incrustaciones sobre las superficies con las cuales entra en contacto, así como en los recipientes, calderas o calentadores en los cuales se calienta. (Romero, 2009)

## C. Análisis físico del agua

1. Turbiedad. Esta es una propiedad óptica de agua basada en la medida de la luz reflejada por las partículas en suspensión. La determinación de grado de turbiedad es de gran importancia en aguas para consumo humano y para una gran cantidad de industrias procesadoras de alimentos y bebidas. El conocimiento de la turbiedad permite establecer: el grado de tratamiento requerido para el agua cruda, la filtrabilidad y la efectividad de procesos de coagulación, sedimentación y filtración. (López, 2007)

2. Sólidos. Se clasifica toda la materia, excepto el agua contenida en los materiales líquidos, como materia sólida. (Romero, 2009)

Se define como sólidos la materia que permanece como residuo después de evaporación y secado a 103°C. (Romero, 2009)

El valor de los sólidos totales incluye material disuelto y no disuelto (sólidos suspendidos). Para su determinación, la muestra se evapora en una cazuela pesada anteriormente sobre un baño de María, y luego se seca a 103-105°C. El incremento de peso, sobre el peso inicial, representa el contenido de sólidos totales o residuo total. (Romero, 2009)

Los sólidos disueltos (o residuo filtrable) son determinados directamente o por diferencia entre los sólidos totales y los sólidos suspendidos. (Romero, 2009)

Los sólidos suspendidos (residuo no filtrable o material no disuelto) son determinados por filtración a través de un filtro de asbesto o de fibra de vidrio, en un crisol Gooch previamente pesado. El crisol con su contenido se seca a 103-105°C; el incremento de peso, sobre el peso inicial, representa el contenido de sólidos suspendidos o residuo no filtrable. (Romero, 2009)

3. Olor y sabor. Los olores y sabores en el agua con frecuencia ocurren juntos y en general son indistinguibles. Muchas puede ser las causas de olores y sabores en el agua, entre las más comunes se encuentran: materia orgánica en solución, H<sub>2</sub>S, cloruro de sodio, sulfato de sodio y

magnesio, hierro y manganeso, fenoles, aceites, productos de cloro, diferentes especies de algas, hongos, etc. (Romero, 2009)

La determinación del olor y el sabor en el agua es útil para evaluar la calidad de la misma y su aceptabilidad por parte del consumidor, para el control de los procesos de una planta y para determinar en muchos casos la fuente de una posible contaminación. (Romero, 2009)

Tanto el sabor como el olor pueden describirse cualitativamente. En general, los olores son más frecuentes a altas temperaturas. (Romero, 2009)

4. Color. Tiene su origen en la disolución de materiales de origen mineral o vegetal o sustancias metálicas compuestas de hierro y magnesio coloidal o en solución. (Trujillo, 2007)

Hay dos clases de color. El color verdadero es el color del agua a la cual se le ha removido la turbiedad, se debe a la presencia de sustancias en solución. El color aparente es el color debido a las sustancias tanto en solución como a la materia en suspensión. (Trujillo, 2007)

La unidad de medida de color se realiza por comparación con una solución estándar de cloroplatino y cloruro de cobalto. El valor admisible en el agua potable es menor a 25 unidades de platino-cobalto. Donde una unidad es igual al color producido por 1 mg/L de platino. (Trujillo, 2007)

El color no se tolera en un agua para consumo humano y por lo tanto su remoción es uno de los objetivos principales en un proceso de tratamiento del agua. Las sustancias en suspensión pueden ser eliminadas por medio de la centrifugación. (Trujillo, 2007)

La aplicación de cloro en aguas coloreadas puede dar origen a la formación de trihalometanos, que son compuestos con efectos carcinogénicos en animales. Niveles inferiores a 0.5 mg/L no tienen efecto sobre la salud. (Trujillo, 2007)

## D. Microbiología del agua

El agua contiene suficientes sustancias nutritivas para permitir el desarrollo de diferentes microorganismos. Muchas de las bacterias del agua provienen del contacto con el aire, el suelo, animales o plantas vivas o en descomposición, fuentes minerales y materia fecal. (Romero, 2009)

La transmisión de organismos patógenos a través del agua ha sido la fuente más grave de epidemias de algunas enfermedades. Entre las enfermedades más conocidas cuyos gérmenes pueden ser transmitidos por el agua están las siguientes:

De origen bacterial:

- Fiebre tifoidea (*Salmonella typhi*)
- Fiebre paratifoidea (*Salmonella paratyphi*)
- Salmonelosis (*Salmonella spp.*)
- Cólera (*Vibrio cholerae*)
- Tularemia (*Brucella tularensis*)
- Disentería bacilar (*Shigella spp.*)
- Gastroenteritis (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*)
- Enfermedad de Weil (*Leptospira icterohaemorrhagiae*)
- Infecciones del oído (*Pseudomonas aeruginosa*)
- Legionelosis (*Legionella spp.*)

Las siete primeras son casi siempre el resultado de contaminación fecal. Protozoos patógenos:

- Disentería amibiana (*Enteroameba histolytica*)
- Giardiasis (*Giardia lamblia*)
- Meningoencefalitis (*Naegleria gruberi*, *Naegleria fowleri*)
- Criptosporidiosis (*Cryptosporidium parvum*)
- Infecciones en los ojos (*Acanthamoeba*)
- Gastroenteritis (*Cyclospora* ó *Microspora*)
- Taxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*)

Virus:

- Gastroenteritis viral
- Diarrea viral
- Hepatitis infecciosa
- Virus del polio (3 tipos)
- Virus Adeno (32 tipos)
- Virus Echo (34 tipos)
- Virus Coxsackie, grupo A (26 tipos)
- Virus Coxsackie, grupo B (6 tipos)
- Virus Reo (3 tipos)

El virus más importante asociado a con epidemias de origen hídrico es el de la hepatitis infecciosa. (Romero, 2009)

1. Microorganismos patógenos transmitidos comúnmente por el agua en América Latina y el Caribe. En América Latina y el Caribe las enfermedades diarreicas representan un grave problema de salud pública, encontrándose entre las primeras cinco causas de defunción de menores de un año, y en muchos son las primera causa en niños de uno a cuatro años. En varios estudios se sugiere que la mayoría de los casos de diarrea en los niños en América Latina, así como en otros países en desarrollo, los producen principalmente las bacterias y rotavirus. En las zonas endémicas, en las que se carece de saneamiento básico, se prevé que habrá concentraciones proporcionalmente más altas de bacterias, protozoos, virus y parásitos que en las zonas con buen saneamiento. (Organización Panamericana de la Salud, 1995)

Se considera que la hepatitis vírica aguda es motivo de preocupación regional, donde las incidencias en los países en desarrollo suelen ser mucho más altas que en los industrializados. (Organización Panamericana de la Salud, 1995)

La amibiasis es una enfermedad que se estima afecta a cerca del 10% de la población mundial. En muchos brotes la causa principal de infección ha sido la contaminación del agua potable con aguas servidas. (Organización Panamericana de la Salud, 1995)

La fiebre tifoidea es endémica en muchos países de América Latina y se ha asociado con el agua potable así como con los alimentos. (Organización Panamericana de la Salud, 1995)

Cuando el agua es el medio principal por el cual se transmiten enfermedades, la desinfección contribuye considerablemente a controlarlas. La desinfección del agua potable es una intervención fundamental de la salud pública que al aplicarse como es debido reduce la incidencia de la mayor parte de las enfermedades transmitidas por el agua. (Organización Panamericana de la Salud, 1995)

2. Examen bacteriológico del agua. El análisis bacteriológico del agua es vital en la prevención de epidémicas como resultado de la contaminación del agua. El control sanitario de agua se hace con métodos bacteriológicos para determinar la presencia de contaminación fecal. (Romero, 2009)

El examen bacteriológico de agua usualmente involucra dos ensayos: la estimación del número de bacterias de acuerdo con el conteo total en placa y la determinación, más significativa o ausencia de de miembros del grupo coliforme. (Romero, 2009)

La muestra para examen bacteriológico debe ser representativa y examinarse en el menor tiempo posible; debe tomarse en frasco de vidrio previamente esterilizado, al igual que el orificio de donde se toma la muestra. (Romero, 2009)

En muestras provenientes de aguas tratadas con cloro debe adicionarse suficiente tiosulfato de sodio a la botella de muestreo para neutralizar el cloro residual y prevenir su acción durante el tiempo transcurrido entre la recolección y su análisis. (Romero, 2009)

Para el análisis de bacterias aeróbicas hay un método creado por 3M llamado Petrifilm. Este método de película seca rehidratable consiste en dos películas de plástico unidas y una de ellas contiene ingredientes como medio de cultivo y un agente gelificante. Este método es aprobado por la AOAC y es una alternativa al método estándar de recuento en placa. (James, Loessner y Golden, 2005)

Para su uso se utiliza 1 mL de diluyente en medio de las dos películas y se dispersa en el área del nutriente por presión. Luego es incubado. Es posible observar microcolonias de color rojo lo cual se debe a la presencia del colorante de tetrazolio en la fase del nutriente. (James, Loessner y Golden, 2005)

3. Grupo coliforme. El grupo coliforme incluye las bacterias de forma bacilar, aeróbicas y facultativas anaeróbicas, Gram-negativas, no formadoras de esporas, las cuales fermentan la lactosa con formación de gas en un período de 24 horas a 35°C (o 37°C). (Romero, 2009)

El número de organismos coliformes en los excrementos humanos es muy grande; la secreción diaria por habitante varía entre 125x10<sup>9</sup> y 400 x10<sup>9</sup>. Su presencia en el agua se considera un índice evidente de la ocurrencia de polución fecal y, por tanto, de contaminación con organismos patógenos. (Romero, 2009)

El ensayo para el grupo coliforme puede efectuarse mediante la técnica de tubos múltiples (ensayo presuntivo, ensayo confirmativo y ensayo completo), mediante la técnica de filtro membrana, el ensayo de presencia-ausencia y la prueba MMO-MUG o Colilert. (Romero, 2009)

La *Escherichia coli* es la bacteria indicadora por excelencia del grupo coliforme fecal, debido a su presencia permanente en la flora intestinal del hombre y de los animales de sangre caliente. Es gran negativa, facultativa, anaerobia, de forma bacilar, de 0.5 a 2 µm de tamaño. Existen seis grupos de E.coli enteropatógenas, pero los cuatro más importantes asociados con contaminación

del agua son: E.coli enteropatogénica, E.coli enterotoxigámica, E.coli enteroinvasiva y E.coli enterohemorrágica. (Romero, 2009)

4. El ensayo con medio MMO-MUG (Colilert). En este ensayo se inocula medio MMO-MUG (Colilert), con muestra, y se incuba por 24 horas a 35°C. La apariencia bajo luz normal de una muestra clara es indicadora de un resultado negativo para coliformes totales; la apariencia bajo luz normal de una muestra con color amarillo es indicadora de un resultado positivo para coliformes totales, y la fluorescencia, color azul fluorescente bajo luz ultravioleta, es indicadora de un resultado positivo para coliformes fecales. (Stevens, Ashbolt y Cunliffe, 2003)

## E. Proceso de purificación y envasado de agua

Este proceso consiste en convertir agua potable municipal en agua de calidad sanitaria segura para envasarse en garrafones u otros empaques. (Otto, 2008)

1. Recepción de materia prima. La primera etapa en el proceso productivo es la adquisición de los materiales que serán utilizados para fabricar el producto. Los materiales se deben transportar a la planta en embalajes adecuados que eviten su deterioro o contaminación. Al llegar a la planta, se ubican en la bodega respectiva. (Archila, 2008)

2. Etapas de tratamiento de agua. Todas las aguas naturales, incluso las que nos son contaminadas por el hombre contienen sustancias disueltas. Las impurezas en el agua dependen en gran medida de la naturaleza del suelo y las rocas con las que el agua ha estado en contacto, y dependiendo de esas impurezas así es el tratamiento y procesamiento que le aplica al agua. Las impurezas pueden clasificarse en cuatro categorías:

- Sólidos suspendidos: oxígeno, arcilla, barro, material orgánico y microorganismos.
- Gases disueltos: oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, amoníaco y sulfuro de hidrógeno.
- Sales disueltas: cloruros, sulfatos e hidrógenos carbonados de sodio, potasio, calcio, magnesio, aluminio y hierro.
- Sustancias orgánicas disueltas: de la descomposición de materia vegetal o animal. (Archila, 2008)

El tipo de tratamiento, procesamiento y manejo varía dependiendo del tipo y calidad de la fuente y las aguas producidas que de éstas resultan. Los procesos de tratamiento que pueden ser utilizados son: filtración de partículas (mecánica), filtración con carbono, desmineralización (dionización y suavizamiento) y desinfección. (Archila, 2008)

a. Filtración de partículas (filtración mecánica). Existen dos clases básicas de filtros: filtros de superficie, tales como filtros con membranas plegables, y filtros de profundidad, tales como la arena o filtros de fibra comprimida (filtros tipo cartucho). (Archila, 2008)

La función principal de esta clase de filtros es detener las impurezas grandes del agua (sólidos hasta 20 micras) al pasar por los medios filtrantes, y quitarle lo turbio. (Archila, 2008)

Los filtros de superficie remueven partículas a través de un proceso de tamizado con materiales de membrana. Este tipo de filtros incluye: filtros tipo cartucho y filtros precubierto. Los auxiliares de los filtros son utilizados en unión con los filtros de superficie. Sin los auxiliares de filtros, se puede desarrollar una capa comprimible la cual puede limitar drásticamente el fluido del agua a través del filtro. El típico auxiliar de filtro es la tierra diatomácea. (Archila, 2008)

La eficiencia de los filtros de superficie es descrita por un tamaño de partículas característico. Este tamaño de partículas describe el tamaño más pequeño de las partículas que el filtro es eficiente para remover. La filtración con micrones asegura el removimiento de ciertos contaminantes microbiales del agua de la superficie, por ejemplo, partículas pequeñas con un diámetro menor de 10  $\mu\text{m}$ . (Archila, 2008)

Los filtros de profundidad remueven partícula a través de la adhesión de éstas a la fibra de los filtros. Incluyen filtros de fibra comprimida (cartucho), filtros de arena y filtros de medios mixtos. La densidad y el tamaño de las partículas del medio proporcionan formas más eficientes de remover los sólidos suspendidos que un filtro de profundidad con un solo material. (Archila, 2008)

Los filtros deben ser operados dentro del rango recomendado de condiciones específicas por el fabricante. La eficiencia del filtrado puede verse afectada por alguno de los siguientes factores: bajas en la presión, velocidad del flujo, total de sólidos suspendidos, temperatura y profundidad del filtro. (Archila, 2008)

Los filtros de partículas deben ser cambiados regularmente (tipo cartucho) o lavados en reversa (arena, cartucho o medio mixto) para reducir la contaminación bacterial y asegurar agua de alta claridad. (Archila, 2008)

b. Filtración con carbono. El carbón activado es un material natural que tiene millones de agujeros microscópicos que atrae, captura y rompe moléculas de contaminantes presentes. (Archila, 2008)

Los filtros de carbón activado son uno de los mejores medios para remover los olores y sabores, incluyendo el cloro, y la mayoría de los contaminantes químicos orgánicos. Con excepción del cloro, el carbono trabaja adsorbiendo los contaminantes químicos en la superficie de los gránulos de carbono, es decir, los contaminantes se adhieren a la superficie del carbono. (Archila, 2008)

El agua pasa por columnas de carbón activado. Éste debe ser seleccionado considerando las características fisicoquímicas del agua, obteniendo eficiencia en la eliminación de cloro, sabores y olores característicos del agua de pozo, y una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados. También permite remover sólidos pesados en el agua como el plomo o el mercurio. (Archila, 2008)

c. Desmineralización (dionización y suavizamiento). La desmineralización es un proceso de cambio de iones que remueve eficientemente los minerales excesivos o indeseados en el agua. Muchos minerales en el agua están presentes en iones cargados eléctricamente. El tratamiento de desmineralización que remueve iones positivos y negativos se llama dionización. El proceso de desmineralización para remover minerales que causan dureza del agua es llamado suavizamiento. Tanto la dionización como el suavizamiento utilizan resinas sintéticas para el cambio iónico. (Archila, 2008)

En el suavizamiento se da la remoción de minerales que causan dureza, usualmente el calcio y el magnesio. El intercambio de cationes suaviza el agua removiendo los iones que producen dureza reemplazándolos con iones de sodio. El suavizamiento añade sodio al agua y esto puede ser indeseable para alguien que tenga una dieta restringida en sodio. En una planta embotelladora de agua, el agua suavizada es regularmente utilizada para lavar las botellas, regenerar las resinas de aniones, como agua para destilar. (Archila, 2008)

d. Desinfección. La desinfección siempre es el último paso antes del embotellamiento. El ozono es uno de los desinfectantes más utilizados en el agua embotellada. La radiación ultravioleta también es utilizada. (Archila, 2008)

1) Desinfección con cloro. El cloro es usado comúnmente como desinfectante por las siguientes razones:

- Existe disponibilidad como gas, líquido o en forma granular
- Es relativamente barato
- Es fácil de aplicar debido a que tiene una alta solubilidad

- En concentraciones insaboras e inocuas para consumo humano deja un residual en solución, el cual provee protección sanitaria en el sistema de distribución
- Tiene una alta característica de toxicidad para los microorganismos causantes de enfermedades hídricas
- Es un agente oxidante poderoso

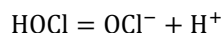
Entre sus desventajas se encuentran:

- Es un gas venenoso que requiere manejo cuidadoso
- Es altamente corrosivo en solución
- Forma clorofenoles con los fenoles lo cuales originan problemas serios de olores
- Forma trihalometanos con algunas sustancias orgánicas, de los cuales el cloroformo es de máximo interés por sospecharse que es un agente carcinogénico.

Tanto el cloro elemental gaseoso como el líquido reaccionan con el agua en la siguiente forma:



El ácido hipocloroso se ioniza para formar ion hipoclorito:



La disociación del ácido hipocloroso depende de la concentración de ion hidrógeno, o sea del pH. A pH bajo la disociación del HOCl se inhibe. El residual es predominante HOCl a pH igual a 6 o menor, a pH igual a 7.7 lo residuales de HOCl y OCl<sup>-</sup> son aproximadamente similares y a pH igual o mayor que 9 casi todos el residual es OCl<sup>-</sup>. (Romero, 2009)

El ácido hipocloroso, HOCl, es el desinfectante más efectivo, por ello, la desinfección más letal con cloro ocurre a pH bajo. Se considera que el HOCl es 80 a 100 veces más efectivo que el OCl<sup>-</sup> para exterminar *E. coli*. (Romero, 2009)

2) Desinfección con radiación ultravioleta. El agua, el aire y los alimentos pueden desinfectarse mediante radiación ultravioleta, luz de 30-3,650 Å, emitida por una lámpara de vapor de mercurio y cuarzo. Los microorganismos son destruidos por la luz UV cuando ésta penetra a través de las células y es absorbida por el ácido nucleico, provocando una reordenación de la información genética e impidiendo la reproducción celular. (Romero, 2009)

Por medio del desarrollo de lámparas de mercurio de presión baja en 1940, se ha aplicado para desinfectar aguas de proceso en industrias farmacéuticas, de alimentos y bebidas. La baja producción de subproductos, en la desinfección con luz ultravioleta, y su efectividad en dosis

bajas para inactivar virus han hecho que constituya un método posible de desinfección a bajo costo. (Romero, 2009)

La desinfección ultravioleta posee una tecnología simple (sin adición de químicos ni cambios en la química general del agua) se hace pasar el agua por una cámara donde se encuentran las lámparas que emiten rayos de luz ultravioleta. Cuando los microorganismos tienen contacto con la radiación UV son automáticamente destruidos logrando una exterminación del 99.99%. Es un proceso automático, no daña el ambiente, es fácil de instalar y es más efectivo que el cloro. (Archila, 2008)

3) Desinfección con ozono. El ozono  $O_3$  es una forma alotrópica del oxígeno producida mediante el paso de oxígeno o aire seco a través de una descarga eléctrica de 5-20 V, 50-500 Hz, con un consumo energético de 10-25 kWh/kg de  $O_3$ . Es un gas azul, muy tóxico e inestable, con olor picante de heno recién segado, y uno de los más potentes germicidas usados en tratamientos de aguas. (Romero, 2009)

Las ventajas del ozono se deben a su alta efectividad germicida, su capacidad para remover problemas de color, olor y sabor, y en que su potencia no se ve alterada por los compuestos de amoníaco ni por el pH. (Romero, 2009)

Se ha encontrado que el ozono iguala o excede las características germicidas del cloro y que en la mayor parte de los casos un residual de 0.1 mg/L durante 5 minutos es apropiado para desinfectar aguas con alto contenido orgánico. (Romero, 2009)

La FDA (Food and Drug Administration, USA) clasificó el ozono como seguro para ser utilizado en la operación de desinfección del agua embotellada, hasta con un 0.4 ppm. (Archila, 2008)

El ozono destruye los microorganismos en pocos segundos por un proceso denominado destrucción de celda. La ruptura molecular de la membrana celular provocada por el ozono dispersa el citoplasma celular en el agua y lo destruye, por lo que la reactivación es imposible. (Archila, 2008)

Los microorganismos nunca generarán resistencia al ozono, por lo que no será necesario cambiar periódicamente los germicidas. El ozono actúa sobre el agua potable eliminando por oxidación todos los elementos nocivos para la salud como virus, bacterias, hongos. (Archila, 2008)

3. Envasado del agua. El envasado del agua producida proporciona la última salvaguarda de la calidad final del agua. El envasado incluye el manejo de los tapones, saneamiento de los envases, cuidado de la lavadora de botellas y llenado de los envases.

a. Inspección de los envases. Antes de lavar los envases es esencial inspeccionarlos y buscar cualquier objeto extraño, rajaduras, astillas o sustancias ajenas tal como los productos de petróleo. También es importante inspeccionar los envases por la presencia de cualquier otro líquido de comida o bebida, por ejemplo: leche, soda, jarabe. Se debe realizar una inspección para detectar la contaminación con gasolina o materiales similares para lo cual se debe oler cada envase. Esto debe realizarse en un espacio carente lo más posible de olores externos. Para velocidades de producción muy altas están disponibles equipos electrónicos que pueden detectar el petróleo volátil.

b. Lavado de los envases. Una lavadora de envases operada eficientemente funciona como lavadora y saneadora de los envases retornables. Los envases de policarbonato necesitan tipos de detergentes específicos debido a que las resinas de policarbonato sufren rajaduras y astillamientos con un pH elevado. Este tipo de envases son limpiados típicamente con limpiadores no-caústicos. Debido a que los limpiadores no-caústicos no son bactericidas, es esencial utilizar un enjuague saneador con bactericida. Algunos saneadores comunes son: cloro, bromo, yodo o agua ozonada. (Archila, 2008)

Este proceso de lavado debe ser tanto interior como exterior. Los envases deben ser inspeccionados tanto al comienzo del proceso del lavado como a la salida para verificar la correcta limpieza. (Archila, 2008)

c. Llenado. Una vez realizada la desinfección de los envases, estos pasan a la operación de llenado. Las operaciones de lavado y llenado de los envases deben ser ejecutadas en un cuarto adjunto con el objetivo de proteger los envases lavados y saneados de ser contaminados nuevamente. Los envases lavados y saneados deben ser protegidos de la contaminación con polvo, insectos, etc. La operación de llenado consiste en introducir el agua pura dentro del garrafón en el nivel correcto. (Archila, 2008)

d. Taponado. Todas las tapas deben ser desinfectadas antes de ser colocadas en el recipiente. De colocar el tapón se coloca un sello de garantía y luego se puede sellar esto utilizando una pistola térmica, el sello al momento de aplicársele calor se contrae. (Archila, 2008)

e. Codificación. Se le debe colocar a los envases un código de producción. Este código o número de lote debe identificar una producción específica del día o parte del día en que el agua fue envasada. (Archila, 2008)

f. Almacenamiento de producto terminado. Para dar por terminado el proceso productivo, los envases son enviados a la bodega del producto terminado. (Archila, 2008)

## F. Procesamiento de un Néctar

### 1. Materia prima e insumos

a. Frutas. La base para la realización de los néctares son las frutas las cuales estar maduras, sanas, frescas, libres de podredumbre y convenientemente lavadas para tener la mejor calidad en la producción. (Trinidad, Coronado. 2013)

b. Agua. El agua a utilizar debe cumplir con ciertos requisitos como:

- Calidad potable
- Libre de sustancias extrañas e impurezas
- Bajo contenido de sales

La cantidad de agua utilizada se debe determinar por el peso de la pulpa de la fruta y las características de la fruta. (Trinidad, Coronado. 2013)

c. Azúcar. El azúcar que contiene el néctar proviene de dos formas, la primera forma es el azúcar que proporciona la fruta y la segunda es azúcar agregado para llegar al sabor deseado. El azúcar que se agrega puede ser azúcar blanca el cual es el más usado ya que no mantiene el color de los néctares. Azúcar rubio contiene mayores nutrientes pero al usarlo ocasiona cambios como color o sabor al producto. (Trinidad, Coronado. 2013)

d. Ácido cítrico. Se emplea para regular la acidez del néctar y de esta manera hacerlo menos susceptible al ataque de microorganismos, ya que en medios ácidos estos no podrán desarrollarse. Todas las frutas tienen su propia acidez, pero una vez que se incorpora el agua ésta se debe corregir. (Trinidad, Coronado. 2013)

e. Conservantes. Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para inhibir el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Evitando de

esta manera su deterioro y prolongando su tiempo de vida útil. Los conservantes químicos más usados son: el sorbato de potasio y el benzoato de sodio. (Trinidad, Coronado. 2013)

f. Estabilizador. Es un insumo que se emplea para evitar la sedimentación en el néctar, de las partículas que constituyen la pulpa de la fruta. Asimismo le confiere mayor consistencia al néctar. El estabilizador más empleado para la elaboración de néctares es el Carboxi Metil Celulosa (C.M.C) debido a que no cambia las características propias del néctar, soporta temperaturas de pasteurización y actúa muy bien en medios ácidos. (Trinidad, Coronado. 2013)

## 2. Equipos y materiales

El equipo que se requiere para el procesamiento de néctar es:

- Licuadora
- Cocina
- Balanza
- Refractómetro
- Cinta indicadora de acidez
- Termómetro (Trinidad, Coronado. 2013)

Los materiales necesarios son:

- Ollas
- Cilindros plásticos
- Tinajas de plástico
- Jarras
- Coladores
- Tablas de picar
- Cuchillos
- Cucharas de medida
- Tamiz
- Espumadera
- Paletas
- Mesa de trabajo
- Botellas tapas (Trinidad, Coronado. 2013)

3. Envasado y etiquetado. El envase es el recipiente de cualquier material y forma que adopte, destinado a contener mercancías para su empleo. (FAO. 2013)

Las funciones de los envases son:

- Posibilidad de contener el producto
- Permitir su identificación
- Capacidad de proteger el producto
- Que sea adecuado para el consumidor en tamaño, ergonomía y calidad
- Que sea adecuado a la línea de producción
- Que cumpla con las leyes vigentes (FAO. 2013)

La etiqueta debe contener:

- Nombre del alimento
- Lista de ingredientes
- Coadyuvantes de elaboración
- Contenido neto y peso escurrido
- Nombre y dirección
- País de origen
- Identificación de lote
- Marcado de la fecha e instrucciones para su conservación
- Instrucciones para el uso(FAO. 2013)

#### 4. Estandarización del proceso

a. Pesado. Es importante para determinar el rendimiento que se puede obtener de la fruta. (Trinidad, Coronado. 2013)

b. Selección. En esta operación se eliminan aquellas frutas magulladas y que presentan contaminación por microorganismos. (Trinidad, Coronado. 2013)

c. Lavado. Busca la eliminación de la suciedad y restos de tierra que se presenten en el producto puede clasificarse en:

- Inmersión: Colocación de la fruta en un recipiente con agua y cloro, dejándola por algunos minutos.
- Agitación: La fruta es llevada con un corriente de agua de forma continua
- Aspersión: Se requiere la utilización de aspersores y es utilizada por empresas con un volumen alto de producto (Trinidad, Coronado. 2013)

d. Precocción. El objeto de esta operación es ablandar la fruta para facilitar el pulpeado, reducir la carga microbiana presente en la fruta e inactivar enzimas que producen el posterior pardeamiento de la fruta. (Trinidad, Coronado. 2013)

Cuando se requiera evitar el pardeamiento enzimático de la fruta, se denomina blanqueado o escaldado. No todas las frutas requieren ser precocidas; en el caso de la piña, se troza y se sumerge en una solución de metabisulfito de sodio al 0.05% durante 3 minutos, para evitar cambios en su color. En el caso de los cítricos, únicamente se procede a la extracción del jugo. (Trinidad, Coronado. 2013)

e. Pelado. Dependiendo de la fruta, esta operación puede ejecutarse antes o después de la pre-cocción. Si se realiza antes se debe trabajar en forma rápida para que la fruta no se oscurezca. El pelado se puede hacer en forma mecánica (con equipos) o manual (empleando cuchillos). (Trinidad, Coronado. 2013)

f. Pulpeado. Este proceso consiste en obtener la pulpa o jugo, libre de cáscaras y semillas. La fruta es pulpeada con su cáscara. como en el caso del durazno, blanquillo y la manzana, siempre y cuando ésta no tenga ninguna sustancia que al pasar a la pulpa le ocasione cambios en sus características organolépticas. (Trinidad, Coronado. 2013)

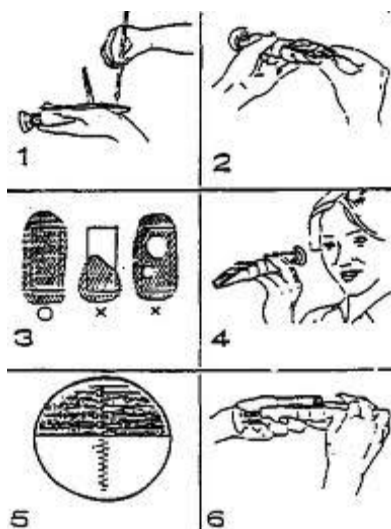
g. Refinado. Esta operación consiste en reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, otorgándole una apariencia más homogénea. Las pulpeadoras mecánicas o manuales facilitan esta operación por que cuentan con mallas de menor diámetro de abertura. En el caso de realizar el pulpeado con una licuadora, es necesario el uso de un tamiz para refinar la pulpa. (Trinidad, Coronado. 2013)

h. Estandarización. Consiste en agregar los ingredientes complementarios a la fruta para lograr un sabor optimo, el cual debe llevar algunos pasos como:

- Dilución de la pulpa
- Regulación del dulzor
- Regulación de la acidez
- Adición del estabilizado
- Adición del conservante. (Trinidad, Coronado. 2013)

Para lograr una estandarización del sabor se debe medir los ° Brix .

Imagen 1. Uso del refractómetro



(Trinidad, Coronado. 2013)

Cuadro 1. Tabla de grados Brix según la fruta

Fruta	°Brix	Acidez, porcentaje de ácido cítrico anhídrico (%)	Porcentaje de rendimiento (%)
Piña	13	0.5	50
Pera	10	0.4	75
Mora	9	1.2	75
Maracuyá	14	4.0	30
Manzanas	10	0.4	75
Mango	13	0.6	55
Lulo	9	1.0	60
Guayaba	10	0.5	70
Guanábana	14	0.7	55
Fresa	7	0.7	80
Cítricos	9	0.7	50

(Trinidad, Coronado. 2013)

i. Homogenización. Proceso que consta de estandarizar la forma de la mezcla para lograr la disolución completa de los ingredientes. (Trinidad, Coronado. 2013)

j. Pasteurización. Esta operación se realiza con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto. Calentar el néctar hasta su punto de ebullición, manteniéndolo a esta temperatura por un espacio de 1 a 3 minutos. Luego de esta operación se retira del fuego, se separa la espuma que se forma en la superficie y se procede inmediatamente al envasado. (Trinidad, Coronado. 2013)

k. Envasado. El envasado se debe realizar en caliente, a una temperatura no menor a 85°C. El llenado del néctar es hasta el tope del contenido de la botella, evitando la formación de espuma. Inmediatamente se coloca la tapa, la cual se realiza de forma manual en el caso que se emplee las tapas denominadas “tapa rosca”. (Trinidad, Coronado. 2013)

l. Enfriado. El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro de la botella. (Trinidad, Coronado. 2013)

m. Etiquetado. El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de néctares. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto. (Trinidad, Coronado. 2013)

n. Almacenado. El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su venta. (Trinidad, Coronado. 2013)

## G. Jugos de frutas

1. Definición de jugo. Por zumo (jugo) de fruta se entiende el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o frutas que se han mantenido en buen estado por procedimientos adecuados, inclusive por tratamientos de superficie aplicados después de la cosecha de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius. (Códex Stan 247-2005)

Algunos zumos (jugos) podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que normalmente no se incorporan al zumo (jugo), aunque serán aceptables algunas partes o componentes de pepitas, semillas y pieles que no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación (BPF). (Códex Stan 247-2005)

Los zumos (jugos) se preparan mediante procedimientos adecuados que mantienen las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de los zumos (jugos) de la fruta de que proceden. Podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. (Códex Stan 247-2005)

## 2. Formas de obtención de jugos

a. Zumo (jugo) de fruta extraído con agua. Por zumo (jugo) de fruta extraído con agua se entiende el producto que se obtiene por difusión con agua de fruta pulposa entera cuyo zumo (jugo) no puede extraerse por procedimientos físicos, o fruta deshidratada entera. Estos productos podrán ser concentrados y reconstituidos. (Códex Stan 247-2005)

b. Puré de fruta. Producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante procedimientos idóneos, por ejemplo tamizando, triturando o desmenuzando la parte comestible de la fruta entera o pelada sin eliminar el zumo (jugo). La fruta deberá estar en buen estado, debidamente madura y fresca, o conservada por procedimientos físicos o por tratamientos aplicados de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius. (Códex Stan 247-2005)

Cuadro 2. Principales problemas en la elaboración de jugos

Defectos más comunes	Causas	Solución
Fermentación	Frutas en mal estado	Control en la recepción de la fruta.
	pH inadecuado	Control de pH = 3.5 – 4.0
	Deficiente pasteurizado	Control de temperatura de pasteurización y envasado.
	Mal envasado.	Control del cerrado de envases. Utilizar envases con cierre hermético.
	Falta de medidas de higiene y sanidad.	Control de limpieza y desinfección de instalaciones y equipo.
Separación de fases	Deficiente pulpeado y/o refinado.	Controlar el tamaño del tamiz.
	Excesiva cantidad de agua.	Incorporar el agua en la proporción correcta.
	Falta o poca cantidad de estabilizante.	Adicionar la cantidad necesaria de estabilizante.
	Inadecuada homogenización.	Realizar una adecuada homogenización.
Cambio de color	Falta o inadecuada precocción de la fruta.	Precocinar adecuadamente la fruta.
	Excesiva cantidad de agua.	Incorporar agua en la proporción correcta.
	Utilizar azúcar rubia.	Uso de azúcar blanca.

(Trinidad, Coronado. 2013)

c. Néctar de fruta. Por néctar de fruta se entiende el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua con o sin la adición de azúcares, jarabes y/o edulcorantes. (Códex Stan 247-2005)

## H. Las 5'S de la calidad

Las 5 S es una metodología creada por industrias Japonesas, la cual deriva de 5 palabras japonesas, las cuales en conjunto tienen como objetivo crear una cultura de orden y limpieza en las áreas de trabajo de una empresa. Con esta técnica se busca involucrar distintos aspectos como lo pueden ser organizar, ordenar y limpiar el área de trabajo los cuales que pueden afectar el desempeño de un trabajador y verse reflejados en condiciones de trabajo, la seguridad y la eficacia.

1. Seiri (Despejar). Es el primera paso que se realiza y tiene como propósito identificar todos los elementos necesarios para la realización de las operaciones y separarlos de los que son innecesarios y buscar la forma de eliminarlos. Tomando en cuenta que los elementos que no sean útiles y que no son valiosos deben ser eliminados, vendidos, prestados o reciclados. Si se prevé que los materiales serán utilizados en un periodo mayor a 30 días se deben colocar en un lugar adecuado. (Alcalde, Pablo. 2009)

2. Seiton(Orden). El segundo paso consiste en ordenar las herramientas clasificadas como necesarios y ubicarlas de forma que sea fácil encontrarlos y poder utilizarlos tomando en cuenta que hay un lugar para cada cosa y cada cosa debe estar en su lugar. Para poder ordenarlas se debe considerar la frecuencia con la que se utiliza y la facilidad para utilizarla. (Alcalde, Pablo. 2009)

3. Seiso(Limpieza). Al realiza la clasificación y el ordenamiento de las herramientas más utilizadas, se procede a realizar una limpieza al área de trabajo y buscar los focos de contaminación para erradicarlos y con esto lograr que el lugar de operaciones este siempre en buenas condiciones. (Alcalde, Pablo. 2009)

4. Seiketzu(Estandarizar). Consiste en establecer procedimientos de la forma de realizar las actividades de producción, las cuales puedan ser comprendidas de una manera fácil y rápida por todas las personas involucradas en los procesos, para poder obtener que se tenga en el tiempo la constancia de orden y limpieza. (Alcalde, Pablo. 2009)

5. Shitsuke(Disciplina). Busca hacer todas actividades de manera constante de acuerdo a los lineamientos establecidos en la etapa de estandarización para lograr cambios significativos en el funcionamiento de la empresa. (Alcalde, Pablo. 2009)

## I. Zanahoria

La zanahoria es una hortaliza de alto valor nutritivo, alto contenido de carotenos y vitamina A. Pertenece a la familia *Umbelliferae*, su nombre botánico es *Daucus carota var. Sativa*.

1. Origen. La zanahoria es una especie originaria del centro asiático y del mediterráneo. Ha sido cultivada y consumida por griegos y romanos. Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violeta. El cambio de éstas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1700 en Holanda, que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del material vegetal actual (Servicios y Almacenes, 2012).

2. Botánica. Es una hortaliza de raíz larga, que posee una corona de muchas hojas compuestas, que se levantan directamente de la parte superior de la raíz. Se propaga por medio de semillas. La cosecha de zanahoria se inicia 64 días después de la siembra y se puede prolongar hasta los 120 días. La densidad de la siembra promedio es de 450,000 plantas por hectárea. Es una planta que se desarrolla en un clima templado o frío con precipitaciones medianas (500 mm y superiores). Se desarrolla mejor temperaturas entre 16 y 21°C. El cultivo prefiere suelos livianos. Existen numerosas variedades: unas aptas para el procesamiento y otras para el consumo fresco (FAO, 2006).

3. Descripción. La parte comestible es la raíz, de color naranja, la cual tiene un importante contenido de vitamina A. el fruto por lo general es ancho en la parte superior y se va adelgazando. Puede medir de 10 a 30 cm de longitud (FAO, 2006).

4. Valor nutricional. Las cualidades nutritivas de las zanahorias son importantes, especialmente por su elevado contenido de betacarotenos, pues cada molécula de caroteno que se consume es convertida en dos moléculas de vitamina A. en general, se caracteriza por un elevado contenido en agua y bajo contenido en lípidos y proteínas (FAO, 2006).

Cuadro 3. Valor nutricional de la zanahoria en 100 g de sustancia comestible.

Calorías	36
Agua (g)	86
Carbohidratos (g)	10.7
Lípidos (g)	0.1
Proteínas (g)	0.9
Fibra (g)	1.2
Cenizas (g)	1.1
Fósforo (mg)	30
Calcio (mg)	80
Hierro (mg)	1.5
Vitamina A (U.I)	10500
Tiamina (mg)	0.04
Riboflavina (mg)	0.04
Niacina (mg)	0.5
Ácido ascórbico (mg)	3.0

(Duke, 1983).

5. Calidad. Existen muchas propiedades visuales y organolépticas que diferencian las diversas variedades de zanahoria para mercado fresco y mínimo proceso. En general, las zanahorias deberían ser:

- Firmes (no flácidas).
- Rectas con un adelgazamiento uniforme.
- Color naranja brillante.
- Ausencia de residuos de raicillas laterales.
- Ausencia de “corazón verde” por exposición a la luz solar durante la fase de crecimiento.
- Bajo amargor por compuestos terpénicos.
- Alto contenido de humedad y azúcares reductores es deseable para consumo en fresco (Servicios y Almacigos, 2012).

La forma, color y textura son de las principales consideraciones de calidad:

- Forma: La forma transversal varía de circular a ovalada, y la longitud puede ser larga o corta. Primariamente, la forma es una característica de la variedad, pero puede verse afectada por las condiciones ambientales. Se prefieren las raíces grandes para la deshidratación, mientras las raíces muy pequeñas raíces se utilizan en paquetes gourmet.

- Color: Se desea un color naranja brillante. Se conocen algunas zanahorias blancas y rojas pero se consideran rarezas por el comercio. Se requiere un color uniforme, básico, tanto interno como externo. Los pigmentos caroteno son responsables del color naranja. Estos son solubles en grasa por lo que no están sujetos a pérdidas de color durante el procesamiento. La

ocurrencia de hombros verdes debido a la exposición a la luz durante el crecimiento y la producción de clorofila resultante es indeseable.

- **Textura:** La textura es la principal consideración. Productos enlatados y congelados requieren una textura no fibrosa. Para deshidratación, un grado de fibra es requerido además de un contenido bajo de humedad.

- **Sabor:** Un sabor suave y dulce es ideal. Debe existir una nota ligeramente amarga. El medio ambiente, la madurez y las condiciones de poscosecha pueden ser factores determinantes (Smith, 1997).

a. **Características de calidad de raíz.** La raíz es el órgano que se consume, es un órgano de reserva, forma cónica o cilíndrica.

El color de la raíz es anaranjado y su intensidad está en relación con el contenido de caroteno (García, sin año).

- **Color:** La intensidad del color de la zanahoria depende del contenido de carotenoides de la raíz. Este varía con la edad de las raíces, el contenido de humedad, las condiciones del suelo, la temperatura y la densidad de las plantas.

- **Edad de las raíces:** Las raíces aumentan su contenido total de carotenoides con el tiempo y depende de las condiciones de crecimiento.

- **Contenido de humedad de las raíces:** El contenido de carotenoides varía con el contenido de humedad de las raíces; en tejido acuoso, con células con vacuolas grandes, hay relativamente menos espacio para los carotenoides que en células pequeñas con vacuolas reducidas. De ahí que cuanto más coloreadas son las raíces mayor contenido de materia seca, relacionado a dureza y fibrosidad.

- **Temperatura:** Temperatura para síntesis de pigmentos de las raíces: 15 y 21°C, durante el periodo de desarrollo de la raíz, siendo siempre algo menores que la óptima para el crecimiento. Las bajas temperaturas hacen que las raíces sean más largas, en punta y pálidas que aquellas crecidas a temperaturas mayores, manifestando un evidente estado de inmadurez.

- **Densidad:** En cultivos muy densos las raíces alcanzan más rápidamente los valores normales de carotenoides, pues se acelera el proceso de madurez.

- **Condiciones del suelo:** Los suelos excesivamente húmedos y poco aireados ejercen una influencia negativa sobre el color. El tipo de suelo, pH y nivel de fertilidad no parecen tener efecto en el contenido de carotenoides, en zanahorias cultivadas bajo prácticas normales (García, sin año).

Imagen 2. Zanahoria en óptimas condiciones de calidad



b. Defectos de calidad. Incluyen falta de firmeza, forma no uniforme, aspereza, desarrollo pobre de color, grietas, corazón verde, quemado del sol y calidad pobre del corte de tallo (Servicios y Almacigos, 2012).

Imagen 3. Zanahorias con características inaceptables de calidad



(My Old Barn, 2011)

c. Fisiopatías y desórdenes físicos

- Magulladuras, perforaciones y puntas quebradas: Son señales de un manejo descuidado.

- Brotación: Ocurre cuando las zanahorias desarrollan nuevos tallos después de cosechadas. Esta es una razón por la cual es esencial el manejo de baja temperatura en poscosecha. Desórdenes comúnmente asociados incluyen el marchitamiento, la deshidratación o el desarrollo de textura “gomosa” debido a la desecación.

- Raíces blancas: Se trata de una fisiopatía debida a las condiciones de producción subóptimas que resultan en parches o rayas de bajo color en las raíces de la zanahoria.

- Amargor: Pueden resultar por estrés de precosecha (frecuencia inadecuada del riego) o exposición a etileno procedente de cámaras de maduración o de mezclas con otros productos tales como manzanas.

- Daño por congelamiento: Resulta a temperaturas de  $-1.2^{\circ}\text{C}$  o menores. Las zanahorias congeladas generalmente exhiben un anillo externo de tejido infiltrado, visto en forma transversal, el cual se ennegrece luego de 2 o 3 días.

- Blanqueamiento: Debido a la deshidratación de los tejidos cortados o pelados por abrasión, ha sido un problema en zanahorias cortadas frescas (Servicios y Almacigos, 2012).

6. Procesamiento. Las operaciones unitarias para el procesamiento de zanahoria son esencialmente similares a los de enlatado con variaciones apropiadas para otros modos de preservación u otros productos particulares (Smith, 1997).

Se pueden enumerar algunas operaciones:

- Remojo. Las zanahorias producidas en suelos más pesados como los que contienen mucha arcilla tendrán tierra adherida, la cual es difícil de remover por spray. Bajo estas condiciones, un tanque de remojo o un canal de flujo es necesario. Así como las zanahorias son entregadas a la planta, estas deben ser verterse en tanques de remojo o canales de flujo que permitan el reblandecimiento de la tierra adherida. La agitación en los canales de flujo es útil. La acumulación de tierra puede ser una consideración, y se deben de tomar pasos para removerla, como el uso de un cepillo (Smith, 1997).

- Lavado. El lavado se lleva a cabo normalmente en tambores giratorios equipados con rociadores a presión. Aunque no es un problema común, los spray también eliminan efectivamente las áreas suavizadas.

- Escaldado. El escaldado es opcional, dependiendo de la operación. Los escaldadores generalmente se establecen para un escaldado mínimo de 2 a 4 minutos a  $87.8-98.9^{\circ}\text{C}$ , seguido de enfriamiento por spray de agua fría.

- Pelado. Las zanahorias son peladas en una variedad de formas, incluyendo abrasión, vapor, tratamiento de cloro. La cáscara es removida así como las zanahorias entran en contacto con superficies abrasivas, de las cuales pueden ser en forma de rodillo o discos (Smith, 1997).

- Corte e inspección. En este punto, la inspección manual es requerida para mover raíces atípicas y defectos como pudriciones, daño por insectos y raíces sin color (Smith, 1997).

## J. Métodos de transformación de frutas y verduras para su conservación

1. Escaldado. El escaldado consiste en la inmersión del producto en agua a una temperatura de 95°C por un tiempo variable. La temperatura aplicada y la duración dependen la especie, de su estado de madurez y de su tamaño (Durán, 2009).

El escaldado se efectúa en atención a los siguientes objetivos:

- Inactivación de las enzimas
- Ablandamiento del producto
- Eliminación parcial de los gases intercelulares
- Fijación y acentuación del color natural
- Reducción parcial de los microorganismos presentes
- Desarrollo del sabor característico (Durán, 2009)

La inactividad de las enzimas mejora la calidad del producto, reduciendo los cambios indeseables de sabor y color. Además, favorece la retención de algunas vitaminas, como la vitamina C (Durán, 2009).

Algunas de las desventajas que provoca el escaldado con agua caliente son las siguientes:

- Se requieren grandes volúmenes de agua
- Lixiviación de ácidos, vitaminas y minerales importantes
- Aguas residuales con altos niveles de materia orgánica (Durán, 2009).

Algunas de las desventajas que provoca el escaldado con vapor son las siguientes:

- Menos eficiencia, Se requieren mayores tiempos para la inactivación enzimática
- Difícil de controlar tiempo y temperatura
- Se pueden causar daños al producto (Durán, 2009).

## K. Deshidratación

La deshidratación es el método más antigua para la preservación de alimentos practicada por el hombre. Por cuatro mil años ha secado o ahumado carne, pescado, frutas y vegetales. Hoy, la sección de deshidratación de la industria alimentaria es larga y se extiende por todo el mundo (Brennan, 2006).

El término deshidratación de alimentos indica, generalmente, la desecación artificial bajo condiciones controladas (Potter, 1995). La principal razón por secar un alimento es para

extender su vida de anaquel más allá que el producto fresco, sin la necesidad de almacenaje o transporte refrigerado. Se reduce la humedad disponible o actividad de agua a un nivel en que se inhibe el crecimiento y desarrollo de microorganismos alteradores y patógenos, reduciendo la actividad de las enzimas y la tasa de cambios químicos indeseables (Brennan, 2006). Dependiendo del producto, los alimentos se desecan normalmente hasta una humedad final del 1 al 5%.

La conservación es la principal razón, pero no la única para la deshidratación de alimentos. Los alimentos pueden deshidratarse para disminuir el peso y la masa. También se deshidrata para mantener el tamaño y la forma del alimento, pero reduciendo su peso. Una tercera razón para la deshidratación es la elaboración de alimentos de conveniencia (fácil de preparar), como el café instantáneo (Potter, 1995).

Es necesario un empaque para mantener una actividad de agua baja durante su almacenaje y distribución (Brennan, 2006).

Cambios perjudiciales a la calidad del alimento puede ocurrir durante el secado. El caso de piezas sólidas de alimentos, la contracción puede alterar el tamaño y forma de las piezas. Cambios en color también pueden ocurrir. Cuando las piezas de comida son rehidratadas, el color y textura pueden ser significativamente inferiores a comparación del material fresco. Los polvos secos también pueden ser lentos para rehidratarse. Cambios en sabor puede ocurrir durante el secado de alimentos líquidos o sólidos, como el resultado de pérdida de componentes volátiles de sabor y el desarrollo de sabores cocinados. Una reducción en el valor nutricional del producto puede resultar de la deshidratación. En particular, pérdida de vitaminas C y A puede ser mayor durante el secado que en el enlatado y congelado (Brennan, 2006).

1. Transferencia de calor y masa. La deshidratación de alimentos supone la introducción de calor en el producto y la eliminación de humedad. Estos dos procesos no están siempre favorecidos por las mismas condiciones operativas. Se busca la máxima desecación (Potter, 1995).

2. Secado de alimentos sólidos en aire caliente. Cuando un alimento húmedo es colocado en una corriente de aire caliente, el calor es transferido a su superficie, principalmente por convección. El vapor de agua formado es llevado de la superficie a la corriente de aire. La temperatura, humedad y velocidad del aire se mantiene constante (Brennan, 2006).

3. Deshidratación osmótica. Cuando piezas de fruta fresca o vegetales son sumergidos en una solución de azúcar o sal, la cual tiene una presión osmótica mayor que el alimento, el agua pase del alimento a la solución bajo la influencia del gradiente de presión osmótica; y la actividad

de agua es disminuida (Brennan, 2006). Este método de remover humedad del alimento es conocido como deshidratación osmótica. El producto final es raramente estable y es necesario un procesamiento posterior para extender su vida de anaquel. Durante la osmosis, las paredes celulares actúan como membranas semipermeables, liberando el agua y reteniendo sólidos. Sin embargo, estas membranas no son enteramente selectivas y muchas sustancias solubles, como azúcares, sales, ácidos orgánicos y vitaminas, pueden perderse de las células, mientras que los solutos de la solución pueden penetrar el alimento. El daño que se produce a las células durante la preparación de las piezas, como rodajeado o cortado, aumentará el movimiento de los sólidos solubles. Los solutos, que entran al alimento por medio de la solución, pueden ayudar en la reducción de actividad de agua en el alimento. Sin embargo, estos afectan en el sabor en el producto final (Brennan, 2006).

En el caso de las frutas, azúcares con o sin la adición de sal, se utilizan para compensar la solución osmótica, también conocida como la solución hipertónica. La sacarosa es comúnmente utilizada, pero la fructosa, la glucosa, glucosa/fructosa y glucosa/mezclas de polisacáridos y lactosa han sido utilizados experimentalmente, con diversos grados de éxito (Brennan, 2006).

La inclusión de 0.5-2.0% de sal en la solución de azúcar puede aumentar la tasa de ósmosis. Algunos otros compuestos de bajo peso molecular tales como el ácido málico y ácido láctico han mostrado tener un efecto similar. Se utilizan soluciones de azúcar con una concentración de 40-70%. En general, cuanto mayor es la concentración de soluto más azúcar entrará en el alimento (Brennan, 2006). La tasa de pérdida de agua es alta inicialmente, pero después de 1-2 horas se reduce significativamente. Pueden tardar días antes de que se alcance el equilibrio. Un tiempo de procesamiento típico para reducir al 50% del peso fresco del alimento es de 4-6 horas (Brennan, 2006).

Para vegetales, soluciones de cloruro de sodio en un rango de 5-20% son generalmente utilizadas. En soluciones de alta concentración, el sabor del producto final puede ser afectado negativamente. Glicerol y jarabe de almidón han sido utilizados experimentalmente, como solutos para el secado osmótico de vegetales (Brennan, 2006).

En general, cuanto mayor sea la temperatura de la solución hipertónica, mayor será la tasa de la eliminación de agua. Con esto, el alimento puede sufrir el riesgo de escaldado, en agua o en la solución osmótica para prevenir el pardeamiento (Brennan, 2006).

## L. Fritura

La fritura de alimentos es considerada como la operación unitaria más común utilizada en preparación de alimentos. Sin embargo, para producir, preservar, y comercializar alimentos fritos óptimos es importante entender los mecanismos de fritura. El término fritura se refiere al proceso en cual el alimento es cocinado por inmersión en aceite caliente (Moreira, 1999).

Por décadas, consumidores han deseado alimentos fritos por su única combinación de sabor y textura. Algunos de estos son: papalinas, papas fritas, donas, snacks extruidos y productos de pollo frito. La tecnología fue creada y desarrollada por el área del Mediterráneo, debido a la influencia del aceite de oliva. Hoy, alimentos fritos son encontrados alrededor del mundo.

El objetivo de la fritura es sellar el alimento por inmersión en aceite caliente de manera que todos los sabores y los jugos son retenidos en una corteza crujiente.

La cantidad de aceite en el sartén es importante; debe haber suficiente para cubrir el alimento por al menos 2 cm (Moreira, 1999).

La fritura es un proceso de cocimiento y secado a través del contacto de aceite caliente, y envuelve la transferencia de masa y calor de manera simultánea. La calidad de los productos depende no solo de las condiciones de fritura, sino que también de los tipos de aceite y el alimento utilizado durante el proceso. Los aceites juegan un doble rol en la preparación de alimentos fritos porque estos sirven como un medio de transferencia de calor entre el alimento y la freidora (Moreira, 1999).

1. El aceite y la calidad de los alimentos. Para alimentos fritos, la apariencia de la superficie y la textura son los factores más significativos para la aceptabilidad. Un aceite ideal para fritura debe ser bajo en ácidos grasos libres y componentes polares y debe tener una alta resistencia a la degradación durante su uso continuo. Por lo tanto, se debe comprender la degradación del aceite y los efectos de este en la calidad del producto final (Moreira, 1999).

La absorción de aceite en los alimentos fritos se encuentra en un rango del 20% al 38%, pero todo depende de la porosidad, contenido de humedad y superficie expuesta de dicho alimento. En el proceso de fritura, gran parte de las propiedades del aceite también son absorbidas por el producto frito, como sabor, olor y color. Si por alguna razón el aceite usado en el proceso de fritura, no está en buenas condiciones, el producto frito tampoco lo estará (Chacón, 2004).

Los aceites de fritura se degradan con su continuo uso. En fritura, el alimento es sumergido en el aceite calentado en la presencia del aire. El aceite está expuesto a la acción de cuatro agentes que puede causar cambios drásticos en su estructura:

- Humedad del alimento, aumento la alteración oxidativa
- Oxígeno de la atmosfera que entra al aceite por la superficie del contenedor, dando lugar al aumento de la alteración oxidativa.
- La alta temperatura a la cual la operación tiene lugar ( $\cong 190^{\circ}\text{C}$ ), la cual resulta en alteración térmica.
- Contaminación por ingredientes del alimento (Moreira, 1999).

El tipo de aceite y la duración que este ha sido utilizado para freír afecta el sabor deseado de los alimentos fritos. El método más utilizado para descartar el aceite es evaluación sensorial. En general, en la industria se monitorea la calidad del producto por cómo se ve, cómo sabe y cómo huele. La apariencia del alimento frito es monitoreado por cartillas de colores y paneles de degustación (Moreira, 1999).

2. ¿Cómo prevenir la degradación del aceite? Las siguientes recomendaciones son dadas para prevenir la degradación del aceite durante la fritura:

- El aceite no debe ser sobrecalentado sobre los  $191^{\circ}\text{C}$  (en ningún caso debe ser calentado sobre los  $204^{\circ}\text{C}$ ). mientras más alta sea la temperatura, más rápidas serán las reacciones de descomposición, particularmente de oxidación e hidrólisis.
- El alimento a ser freído debe ser propiamente secado antes del proceso de la fritura. Alimentos húmedos, particularmente papas, tienden a acelerar la hidrólisis.
- El aceite y el equipo de fritura deben ser propiamente limpiado regularmente.
- Se debe tener precaución con los metales. Hierro, cobre y latón mejoran fuertemente la velocidad de oxidación y éstos deben de ser evitados.
- El alimento debe ser frito con una cantidad correcta de aceite. La regla general es freír con una parte de producto y ser partes de aceite (Moreira, 1999).

Las grasas y aceites contienen cierto número de componentes, incluyendo fosfolípidos, ceras, esteroides e hidrocarburos. La mayoría de estos son reducidos o eliminados durante el proceso de refinamiento; sin embargo, ciertas trazas de estos elementos permanecen, los cuales dan a los aceites un olor, sabor y notas distintivas (Moreira, 1999).

3. Propiedades de calidad del producto frito. Existen cuatro principales factores de calidad en alimentos:

- Apariencia, incluyendo color, forma, brillo, etc.
- Gusto, incluyendo sabor y olor.
- Textura.
- Nutrición (Moreira, 1999)

En general, la industria de fritura controla la calidad del producto por la apariencia del alimento y su sabor. Estas características de calidad pueden ser determinadas midiendo propiedades relacionadas al producto. Los factores son: humedad, color, contenido de aceite, textura, rendimiento, estabilidad y valor nutricional.

- **Contenido de humedad:** el contenido de humedad en alimentos fritos denota la cantidad de agua por unidad de masa o que tan húmedo o seco es el producto. Usualmente está expresado es un porcentaje.

- **Color:** El color puede indicar la alta calidad de un producto y puede influenciar en el reconocimiento del sabor. El panel sensorial y la comparación según estándares son los enfoques más comunes para determinar consistencias del color y diferencias en los alimentos fritos (Moreira, 1999)

- **Contenido de aceite:** El costo de un producto con un alto contenido de aceite es alto, así como ser un producto aceitoso y sin sabor. Sin embargo, un alimento con un bajo contenido de aceite puede resultar en duro y desagradable. La cantidad de aceite denota la cantidad de aceite por unidad de masa en un producto húmedo o seco. Se expresa en porcentaje.

- **Sabor:** El sabor comprende el gusto (percibido en la lengua) y el olor (percibido por la nariz). Se define como la respuesta de receptores en la cavidad oral a los estímulos químicos. El olor juega un rol dominante en la sensación del gusto. Bajo condiciones normales, solo químicos volátiles pueden alcanzar el epitelio olfativo, y el sentido del gusto es utilizado para detectar químicos no volátiles.

- **Textura:** Consiste en un número de sensaciones físicas o un grupo de características físicas que: surgen de los elementos estructurales del alimento, son detectados por el sentido del tacto, están relacionados con la deformación, desintegración o fuerza y están medidos objetivamente por funciones de masa, distancia y tiempo.

- Una importante característica de la textura es la crujencia. La crujencia denota frescura y alta calidad. Un alimento crujiente debe ser firme, debe partirse con facilidad cuando se deforma, emitiendo un sonido crujiente.

- **Rendimiento:** La masa del producto final por 100 kg del producto crudo constituye el rendimiento del producto frito. Los procesos que afectan el rendimiento son: pelado, corte y fritura. El rendimiento de productos fritos depende de la calidad de los materiales crudos.

- El procesamiento, fritura, empaque, manejo, y transporte frecuentemente provocan daños físicos al producto. Estos daños son causados por estrés que ocurre durante el proceso y almacenamiento, reduciendo el rendimiento (Moreira, 1999)

- Estabilidad: En la industria, la prueba más importante en la calidad de un producto es la vida de anaquel, cómo el producto sabe y huele luego de un par de meses de almacenamiento.

- La rancidez resultante de la oxidación de los lípidos es un asunto primero durante el almacenamiento para este tipo de productos. La cantidad de grasa un alimento debe contener para desarrollar la oxidación depende no sólo del tipo de aceite sino también del tipo de alimento que sea y las condiciones de almacenamiento. Los snacks deben ser almacenados a una temperatura alrededor de 21°C.

- La estabilidad de sabor puede ser controlada con un correcto material y diseño de empaque. Para productos fritos tipos snack, materiales de empaque opacos y eliminadores de gas son importantes para minimizar la oxidación.

- Nutrición: La fabricación de productos fritos, como snacks, requiere operaciones mecánicas y térmicas complejas que pueden resultar en enormes pérdidas de componentes nutricionales del producto. Por otro lado, cuando los alimentos se fríen, estos se convierten enriquecidos de grasa, incrementando su contenido energético esta grasa puede ser transporte de componentes liposolubles como ácidos grasos insaturados y vitaminas liposolubles (Moreira, 1999)

## M. Vida de anaquel

La vida útil (VU) es un período en el cual, bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil (Singh, 2000).

Este período depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividad del agua, humedad relativa, radiación (luz), concentración de gases, potencial redox, presión y presencia de iones (Brody, 2003).

Esencialmente, la vida útil de un alimento depende de cuatro factores principales a saber: la formulación, procesado, empaque y condiciones del almacenamiento. Sin embargo, si las condiciones posteriores de manipulación no son las correctas, entonces la vida útil de los mismos puede limitarse a un periodo menor que del cual haya sido establecido. Todos los cuatro factores son críticos pero su importancia relativa depende de cuán perecedero es el alimento.

La VU se determina al someter a estrés el producto, siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean controladas. Se pueden realizar las predicciones de VU mediante utilización de modelos matemáticos, pruebas en tiempo real (para alimentos frescos de corta vida útil) y pruebas aceleradas (para alimentos con mucha estabilidad) en donde el deterioro es acelerado y posteriormente estos valores son utilizados para realizar predicciones bajo condiciones menos severas (Charm, 2007).

Para predecir la VU de un producto es necesario en primer lugar identificar o seleccionar la variable cuyo cambio es el que primero identifica el consumidor meta como una baja en la calidad del producto (Brody, 2003).

La pérdida de calidad de los alimentos se representa mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{dA}{dt} = kA^n \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde A es la variable de calidad bajo estudio,  $\Theta$  el tiempo, k constante dependiente de la temperatura y la actividad del agua ( $A_w$ ) y n es el orden de reacción, que define si la tasa de cambio A en el tiempo depende o no de la cantidad de A presente. Si la ecuación se refiere a pérdidas lleva un signo negativo, pero si por el contrario expresa la aparición de productos no deseados es positiva (Labuza, 1982).

La aplicación industrial del proceso de fritura, presenta amplias ventajas ya que al introducir el alimento en un medio de fritura constituido por una materia grasa calentada, cambia rápidamente sus características físicas, químicas y sensoriales. Se obtiene un alimento de color dorado, sabor agradable y normalmente de textura crujiente. Sin embargo, la fritura no está libre de desventajas, porque la materia grasa comienza a sufrir un deterioro irreversible al que contribuyen diversos factores propios del proceso. El alimento al ser introducido en el baño a la temperatura de fritura, libera parte de su propia humedad, lo que va a contribuir a favorecer el deterioro hidrolítico. El oxígeno del aire en contacto con la superficie de la materia grasa, entra al medio de fritura, con lo cual se catalizan los procesos oxidativos y la alta temperatura inicia el deterioro de tipo térmico. Se estudian los distintos tipos de compuestos de alteración formados, tanto volátiles como no volátiles, ya que permanecen en el medio de fritura incorporándose al alimento. Con este fin se han desarrollado diferentes metodologías, como la determinación de índice de peróxido.

Posterior al deterioro producido durante la fritura, el producto queda expuesto a la acción del aire y, en consecuencia, al desarrollo de la autooxidación de la grasa durante el almacenamiento de los consiguientes cambios químicos y sensoriales (Paz, 2001).

## N. Empaque

En la industria de productos alimenticios existe una gran variedad de materiales de empaque cada uno diseñado para preservar las características del alimento durante largos períodos de tiempo. El alimento luego de ser procesado se empaca para protegerlo de la humedad, luz, oxígeno, transferencia de calor, contaminación microbiana o cualquier contaminante físico. El empaque es un factor determinante en la vida de anaquel del alimento, ya que es una barra protectora del alimento procesado.

En los productos fritos los factores que afectan la vida de anaquel del producto es el oxígeno y humedad al que sea permeable el empaque.

El polietileno (PE) es estructuralmente el plástico más simple que se obtiene de la polimerización del gas etileno en un reactor a alta presión y temperatura. No tienen una barrera muy alta para grasas o gases comparando con otros materiales, pero puede mejorarse al aumentar su calibre. Su resistencia al calor es baja y su punto de fusión es 120°C, el cual aumenta si aumenta su densidad. Este material de empaque es muy utilizado en la industria de empaque (Cukier, 2012).

El polipropileno (PP) consiste en la adición de propileno, resultando una resina más dura y densa que el polietileno (PE), además de ser más transparente en su forma natural. El polipropileno tiene densidad más baja y mayor punto de fusión que la mayoría de termoplásticos. Tiene la versatilidad que puede procesarse de muchas formas en la industria de alimentos tiene aplicación tanto en envases flexibles como rígidos. Su alto punto de fusión (160°C) lo hace adecuado en aplicaciones donde se requiere resistencia al calor como por ejemplo un llenado en caliente o como empaque para ser utilizado en un horno de microondas (Cukier, 2012).

## O. Herramientas administrativas

1. Análisis macro. Representa un análisis de las variables del entorno de acción, así como la definición y desarrollo de las oportunidades de negocio en cierto sector y los riesgos que estos conllevan (Stoner & Freeman, 1999)

Definidos los riesgos y oportunidades, surgen las acciones estratégicas y los correspondientes planes operativos, que concretarán las decisiones encaminadas a fortalecer y lograr ventajas competitivas para la empresa. (Stoner & Freeman, 1999)

La importancia de realizar un Análisis Macro radica en que un trabajo universitario requiere de una continua dosis de síntesis y a la vez se rigurosidad de criterios, por un lado resume los aspectos teóricos de la macroeconomía y trabaja en el aspecto gráfico y en el análisis matemático de los movimientos económicos.

2. Estudio de Mercado. El estudio de mercado es una herramienta que se utiliza en proyectos de iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica, como es el caso de este trabajo. Un estudio de mercado debe apoyarse en tres grandes pilares que son:

- Análisis de entorno general
- Análisis del consumidor
- Análisis de la competencia

Se define también como la recopilación y análisis de información, en lo que respecta al mercado de la empresa y del entorno, realizando de forma sistemática o expresa para poder tomar decisiones dentro del campo de la estrategia de negocios.

Se trata en definitiva de una potente herramienta, que debe permitir a la empresa obtener la información necesaria para establecer las diferentes políticas, objetivos, planes y estrategias más adecuadas a sus intereses.

### 3. Muestreo estadístico

a. Fuente de datos. La labor previa a toda investigación debe ser siempre el análisis y recopilación de toda la información que se pueda obtener en relación con los problemas que se pretenden investigar, aunque en el mercado existe una serie de datos estadísticos, estudios de organismos públicos y asociaciones, que están a disposición del analista, que constituyen una fuente muy valiosa y que en la mayoría de los casos no se suelen utilizar, a pesar de la inmediatez con que se consiguen, amén de la información que puede obtenerse en la red.

Una vez elegidas las posibles fuentes de datos, hemos de valorarlas, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Grado de fiabilidad.
- Origen de la fuente.
- Grado de obsolescencia.
- Validez contrastada.

Las fuentes de datos las podemos dividir en internas y externas. Internas son aquellas cuya información obtenida emana de la propia empresa. Externas son aquellas que provienen de diferentes organismos ajenos a la empresa. (Muñiz, 2010)

b. Diseño de la muestra. Si hemos decidido realizar la investigación de mercados utilizando una encuesta, debemos definir la muestra. Es evidente que para cualquier empresa que se proponga conocer cuántas son las personas de una pequeña localidad, el procedimiento que se seguirá será sencillo: consistirá en preguntar a los 400 ó 500 personas de la localidad. Pero lo que toda compañía desea, por lo general, no es disponer de esos datos locales, sino los relativos a toda Guatemala o a una amplia zona geográfica, y este dato sería imposible de averiguar si para ello hubiera que preguntar a todas y cada una de las personas. De ahí la necesidad de definir la muestra.

Sin embargo, estas informaciones pueden obtenerse con relativa facilidad. Se tendrá en cuenta no a todas las personas, sino a una muestra relativamente pequeña de los mismos; lo que se hace, pues, es sustituir el universo que se quiere estudiar por una muestra que lo represente. La cuestión que ahora puede plantearse es la obtención del grado de fiabilidad de la encuesta. Si la muestra está bien elegida y es suficientemente amplia, ésta será representativa. Además, es necesario atender al método mediante el cual se elige físicamente la muestra (Muñiz, 2010):

- Muestreo aleatorio o probabilístico.
- Muestreo no aleatorio.

El muestreo no aleatorio, consiste en la elección de una muestra según el juicio del equipo investigador. Naturalmente, la calidad del muestreo no puede valorarse ni a *priori* ni objetivamente, pues depende de los criterios utilizados para escoger a los componentes de la muestra. A veces, razones de economía y rapidez lo hacen aconsejable. En ocasiones se completa el muestreo con el denominado “sistema” de cuotas», que consiste en realizar cierto número de encuestas entre cada uno de los distintos grupos en que se divide el universo. Así, se puede exigir que haya “X” entrevistas a familias que tengan dos hijos, “Y” entrevistas a familias cuyos padres vivan con ellos, etc. Esas especificaciones se determinan teniendo en cuenta las características conocidas del universo.

Dentro de este apartado, tenemos el muestreo denominado “semi-aleatorio”, consistente en la obtención al azar de ciertos grupos del colectivo para dejar, a criterio del entrevistador, la elección del elemento que se va a elegir.

Un muestreo, bastante utilizado en las entrevistas y que según algunos autores puede resultar prácticamente aleatorio, es el denominado “muestreo por rutas”, en el que partiendo de unos puntos determinados, los agentes van siguiendo un itinerario y efectúan las entrevistas de acuerdo con un ritmo y unas normas. Por ejemplo: elegir a dos de cada 5 personas en el parque. (Muñiz, 2010)

c. Tamaño de la muestra. La muestra es el número de elementos, elegidos o no al azar, que hay que tomar de un universo para que los resultados puedan extrapolarse al mismo, y con la condición de que sean representativos de la población. El tamaño de la muestra depende de tres aspectos:

- Del error permitido.
- Del nivel de confianza con el que se desea el error.
- Del carácter finito o infinito de la población.

Las fórmulas generales que permiten determinar el tamaño de la muestra son las siguientes:

- Para poblaciones infinitas (más de 100.000 habitantes):

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

- Para poblaciones finitas, es decir, menos de 100,000 habitantes.

$$n = \frac{Z^2 pqN}{E^2(N - 1) + (Z^2 pq)}$$

Donde:

$n$  = Número de elementos de la muestra.

$N$  = Número de elementos del universo.

$p$  = Probabilidad a favor del evento.

$q$  = Probabilidad en contra del evento.

$Z^2$  = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido; siempre se opera con valor sigma 2, luego  $Z = 2$ .

$E$  = Margen de error permitido (a determinar por el director del estudio), normalmente se trabaja entre 5% y 7%.

Cuando el valor de  $p$  y de  $q$  no se conocen, o cuando la encuesta se realiza sobre diferentes aspectos en los que estos valores pueden ser diferentes, es conveniente tomar el caso más favorable, es decir, aquel que necesite el máximo tamaño de la muestra, lo cual ocurre para  $p = 50\%$  y  $q = 50\%$ . (Muñiz, 2010)

4. Análisis financiero. Blank y Tarquin (2006:6) lo definen de dos formas:

«Rama de la Ingeniería Económica que implica formular, estimar y evaluar los resultados económicos cuando existen alternativas disponibles para llevar a cabo un propósito definido.»  
 «Como un conjunto de técnicas matemáticas que simplifican las comparaciones económicas. »

El análisis de los proyectos constituye una técnica matemática, financiera y analítica, a través de la cual se pueden determinar los beneficios o pérdidas en lo que se pueda incurrir al pretender realizar una inversión.

Al analizar los proyectos de inversión, se determina los costos de oportunidad que se obtiene al momento de invertir, ya sea, sacrificando beneficios por beneficios actuales o viceversa.

Una de las evaluaciones que se deben realizar para apoyar la toma de decisiones en lo que respecta a la inversión de un proyecto, es la referente a la evaluación financiera, la cual se apoya en el cálculo de los aspectos financieros del proyecto. El análisis financiero se emplea también para comparar dos o más alternativas de proyectos y para determinar la viabilidad de la inversión de un solo proyecto.

Sus fines son:

- Establecer razones e índices financieros derivados del balance general.
- Identificar la repercusión financiera por el empleo de los recursos monetarios en el proyecto seleccionado.
- Calcular las utilidades o pérdidas que se estiman obtener en el futuro.
- Determinar la tasa de rentabilidad financiera que ha de generar el proyecto, a partir del cálculo e igualación de los ingresos con los egresos.

5. Valor presente neto. El Valor Presente Neto (VPN) es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. El VPN permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: maximizar la inversión. El Valor Presente Neto permite determinar si dicha inversión puede incrementar o reducir el valor de las PyMES. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la firma tendrá un incremento equivalente al monto del VPN. Si es negativo quiere decir que la firma reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero, la empresa no modificará el monto de su valor. (Vaquiro J. , 2013)

Es importante tener en cuenta que el valor del Valor Presente Neto depende de las siguientes variables:

- La inversión inicial previa

- Las inversiones durante la operación
- los flujos netos de efectivo
- la tasa de descuento
- el número de periodos que dure el proyecto.

a. La inversión inicial previa. Corresponde al monto o valor del desembolso que la empresa hará en el momento de contraer la inversión. En este monto se pueden encontrar: el valor de los activos fijos, la inversión diferida y el capital de trabajo.

Los activos fijos serán todos aquellos bienes tangibles necesarios para el proceso de transformación de materia prima (edificios, terrenos, maquinaria, equipos, etc.) o que pueden servir de apoyo al proceso. Estos activos fijos conforman la capacidad de inversión de la cual dependen la capacidad de producción y la capacidad de comercialización.

La inversión diferida es aquella que no entra en el proceso productivo y que es necesaria para poner a punto el proyecto: construcción, instalación y montaje de una planta, la papelería que se requiere en la elaboración del proyecto como tal, los gastos de organización, patentes y documentos legales necesarios para iniciar actividades, son ejemplos de la inversión diferida.

El capital de trabajo es el monto de activos corrientes que se requiere para la operación del proyecto: el efectivo, las cuentas por cobrar, los inventarios se encuentran en este tipo de activos. Cabe recordar que las empresas deben tener niveles de activos corrientes necesarios tanto para realizar sus transacciones normales, como también para tener la posibilidad de especular y prever situaciones futuras impredecibles que atenten en el normal desarrollo de sus operaciones. Los niveles ideales de activos corrientes serán aquellos que permita reducir al máximo posible los costos de oportunidad.

Los activos fijos son bienes sujetos al desgaste por el uso o también por el paso del tiempo. La depreciación juega papel importante pues afecta positivamente a los flujos netos de efectivo por ser ésta deducible de impuestos lo que origina un ahorro fiscal. Importante recordar que los terrenos no son activos depreciables. (Vaquiro J. , 2013)

b. Los flujos netos de efectivo. El flujo neto de efectivo es la sumatoria entre las utilidades contables con la depreciación y la amortización de activos nominales, partidas que no generan movimiento alguno de efectivo y, que por lo tanto, significa un ahorro por la vía fiscal debido a que son deducibles para propósitos tributarios. Cuanto mayor sea la depreciación y mayor sea la amortización de activos nominales menor será la utilidad antes de impuestos y por consiguiente menor los impuestos a pagar.

Los flujos netos de efectivo son aquellos flujos de efectivo que el proyecto debe generar después de poner en marcha el proyecto, de ahí la importancia en realizar un pronóstico muy acertado con el fin de evitar errores en la toma de decisiones.

Los flujos netos de efectivo pueden presentarse de diferente forma: FNE Con ahorro de impuestos, FNE para el inversionista y FNE puro. La diferencia entre el FNE con ahorro de impuestos y el FNE para el inversionista radica en que el primero incluye el ahorro tributario de los gastos financieros (intereses). Así mismo este FNE se hace para proyectos que requieren financiación y su evaluación se hará sobre la inversión total. El FNE para el inversionista se utiliza cuando se desea evaluar un proyecto nuevo con deuda inicial que tienda a amortizarse en el tiempo después de pagado el crédito a su propia tasa de descuento. (Vaquiro J. , 2013)

c. La tasa de descuento. La tasa de descuento es la tasa de retorno requerida sobre una inversión. La tasa de descuento refleja la oportunidad perdida de gastar o invertir en el presente por lo que también se le conoce como costo o tasa de oportunidad. Su operación consiste en aplicar en forma contraria el concepto de tasa compuesta. Es decir, si a futuro la tasa de interés compuesto capitaliza el monto de intereses de una inversión presente, la tasa de descuento revierte dicha operación. En otras palabras, esta tasa se encarga de descontar el monto capitalizado de intereses del total de ingresos percibidos en el futuro. (Vaquiro J. , 2013)

6. Punto de equilibrio. El análisis del punto de equilibrio estudia la relación que existe entre costos y gastos fijos, costos y gastos variables, volumen de ventas y utilidades operacionales. Se entiende por punto de equilibrio aquel nivel de producción y ventas que una empresa o negocio alcanza para lograr cubrir los costos y gastos con sus ingresos obtenidos.

Para poder comprender mucho mejor el concepto de punto de equilibrio, se deben identificar los diferentes costos y gastos que intervienen en el proceso productivo. Para operar adecuadamente el punto de equilibrio es necesario comenzar por conocer que el costo se relaciona con el volumen de producción y que el gasto guarda una estrecha relación con las ventas. Tanto costos como gastos pueden ser fijos o variables.

Se entiende por costos operativos de naturaleza fija aquellos que no varían con el nivel de producción y que son recuperables dentro de la operación.

Por su parte los gastos operacionales fijos son aquellos que se requieren para poder colocar (vender) los productos o servicios en manos del consumidor final y que tienen una relación indirecta con la producción del bien o servicio que se ofrece. Siempre aparecerán produzcase o

no la venta. También se puede decir que el gasto es lo que se requiere para poder recuperar el costo operacional. En el rubro de gastos de ventas (administrativos) fijos se encuentran entre otros: la nómina administrativa, la depreciación de la planta física del área administrativa (se incluyen muebles y enseres) y todos aquellos que dependen exclusivamente del área comercial.

Los costos variables al igual que los costos fijos, también están incorporados en el producto final. Sin embargo, estos costos variables como por ejemplo, la mano de obra, la materia prima y los costos indirectos de fabricación, si dependen del volumen de producción. Por su parte los gastos variables como las comisiones de ventas dependen exclusivamente de la comercialización y venta. Si hay ventas se pagarán comisiones, de lo contrario no existirá esta partida en la estructura de gastos. (Vaquiro, 2013)

## P. Seguridad Alimentaria Nutricional (SAN)

Surge en la década de los 70 basado en la producción y disponibilidad alimentaria a nivel global y nacional. En el año 80 se añadió la idea de acceso tanto económico como físico. Y en la década de los 90 se incorpora la inocuidad y preferencias culturales (FAO 2011).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en la cumbre Mundial de la Alimentación en 1996 definió la seguridad Alimentaria como aquella que “a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, y puedan llevar una vida activa y sana (FAO 2011)”.

Según el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP) es «un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que permita su desarrollo» (INCAP 2002).

1. Principios. Para lograr Seguridad Alimentaria y Nutricional sostenible se debe cumplir con cinco principios:

- Dirigir las inversiones por medio de planes nacionales que tengan por finalidad emplear los recursos en asociaciones y programas bien diseñados y basados en resultados.

- Fomentar la coordinación estratégica en los planos nacional, regional y mundial para mejorar la gobernanza, promover una mejor asignación de recursos y evitar la duplicación de esfuerzos.

- Fomentar un planteamiento amplio de la seguridad alimentaria y nutricional que comprende: medidas directas destinadas a las personas más vulnerables y programas sostenibles a medio y largo plazo sobre agricultura, seguridad alimentaria, nutrición y desarrollo rural.

- Asegurar un papel importante del sistema multilateral por medio de la mejora de la eficiencia, capacidad de respuesta, coordinación y eficacia de las instituciones.

- Garantizar el compromiso de todos los asociados a invertir en la agricultura así como en la seguridad alimentaria y la nutricional, por medio del aporte de recursos necesarios para la realización de los planes y programas (CONASAN 2011).

2. Elementos. La Seguridad Alimentaria y Nutricional se puede analizar desde sus cuatro elementos básicos: disponibilidad, acceso, aceptabilidad y consumo y utilización biológica (García 2006).

a. Disponibilidad de alimentos. Es el aspecto más básico a considerar a nivel regional, nacional, local comunitario, familiar e individual. Existe Seguridad Alimentaria y Nutricional cuando los recursos de alimentos son suficientes para proporcionar una dieta adecuada a cada persona del país, independientemente si el alimento es producido localmente o proviene de importaciones o donaciones (INCAP 2002).

La disponibilidad depende de diversos factores como la producción interna, comercio interno, importaciones, exportaciones, donaciones, reservas nacionales y pérdidas post cosecha (SESAN 2009). Otro factor es el lugar de residencia de la población por procesos demográficos y económicos, como es el incremento de población y de los niveles de pobreza y urbanización (INCAP 2002).

b. Acceso a alimentos. Se refiere a la posibilidad y capacidad económica que tiene la persona para adquirir los alimentos. Pueden estos estar disponibles en la comunidad y la decisión de consumirlos, pero limitaciones económicas los hacen inaccesibles (SESAN 2009).

Factores que influyen son la falta de empleo, ingresos limitados, costo de los alimentos, limitada producción hogareña y cambios en los precios en el mercado (SESAN 2009:15). Es importante asegurar un salario mínimo para promover la seguridad alimentaria y nutricional. El salario mínimo debe permitir al trabajador y a su familia satisfacer necesidades básicas como alimentarias, salud, educación y vivienda (INCAP 2002).

c. Aceptabilidad y consumo. La aceptabilidad individual, familiar y comunitaria a determinados alimentos tiene relación con la percepción y conocimientos culturalmente contruidos. Como son las ideas sobre los alimentos buenos y malos para la salud, para procesos de tratamiento de enfermedades o para distintas etapas en el ciclo vital; ideas sobre necesidades en los distintos miembros de la familia, ideas sobre alimentos apropiados para cada tiempo de comida, status social de los alimentos, alimentos más nutritivos, etc (INCAP 2002).

El patrón consumo de alimentos se asocia con modificación en la disponibilidad, acceso y precio de los mismos. También factores como el estilo de vida, la educación en el núcleo familiar en especial de la madre, la cultura alimentaria y serie de valores que tienen relación con las formas en que el alimento adquirido por una familia es consumido a nivel familiar (INCAP 2002).

d. Utilización biológica. Se refiere a las condiciones en que se encuentra el organismo de una persona o familia y le permite utilizar al máximo las sustancias nutritivas que consume. Depende del estado de salud de la persona, que es determinado por higiene personal, saneamiento del medio y la atención de servicios de salud y el agua (SESAN 2009).

También los factores de riesgo son la falta de conocimiento sobre los alimentos, adopción de patrones alimentarios inadecuados, gustos y preferencias personales, técnicas inapropiadas de conservación y preparación de los alimentos, efectos de la propaganda y disminución de actividad física (INCAP 2002).

### 3. Factores que afectan la Seguridad Alimentaria y Nutricional

Los factores que afectan la SAN son:

- El déficit en la suficiencia alimentaria.
- La reducción del gasto social.
- Crecimiento no planificado de la población.
- Inmigración del campo a las áreas de concentración urbana por conflictos políticos.
- Aumento de los problemas sanitarios.
- Deterioro del medio ambiente.
- Reducción del poder de compra de la población, poco acceso a canasta básica de los alimentos.
- Limitado acceso a servicios de salud y educación.
- Desempleo y subempleo. Inflación (OPS 2002).

La seguridad alimentaria y nutricional debe permitir mejorar la calidad de vida de todas las personas de una región o país por medio del acceso, disponibilidad, consumo y utilización biológica de los alimentos.

## Q. Educación Alimentaria y Nutricional (EAN)

La Educación Alimentaria y Nutricional (EAN) es la parte de la nutrición aplicada que destina sus recursos a aprender, adecuar y aceptar hábitos alimentarios saludables, en función de la cultura alimentaria y los conocimientos científicos en materia de nutrición (Gil 2010). Es utilizada como un arma terapéutica, programa crónico o para estimular los buenos hábitos alimentarios y nutricionales (programas de la madre y el niño, de adolescentes, de ancianos, de prevención de enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, etc) (de la Torre 2004).

La EAN no solo está en juego los hábitos alimentarios, sino otras prácticas que determinan el estado nutricional. En la intervención educativa se debe realizar un análisis de los determinantes del estado nutricional (Andrien 2001).

En la EAN se combina varias estrategias educativas construidas para facilitar la adopción de hábitos y conductas alimentarias, acercando a las personas cada vez más a la salud y bienestar. Además permite que la población amplíe sus conocimientos sobre los alimentos y su función en el organismo, desarrolle habilidades para identificar problemas de nutrición y alimentación, búsqueda de nuevas posibilidades para alimentarse mejor, y darse cuenta de los cambios que se van logrando con las actividades que se realizan (INCAP 1997). Por lo que este enfoque que se centra en las personas, sus estilos de vida, sus motivaciones y contexto social, y forma parte de una metodología basada en acción (FAO 2012).

1. Objetivos. El principal propósito de la EAN es contribuir a la seguridad alimentaria familiar, ayudando a desarrollar la capacidad de la población para seleccionar y utilizar mejor los alimentos disponibles para satisfacer sus necesidades nutricionales (FAO 1995). Otro objetivo es la promoción de la salud mediante el aprendizaje, adecuación y aceptación de hábitos alimentarios saludables, de acuerdo con la propia cultura alimentaria y los conocimientos científicos (Gil 2010).

Un objetivo actual de la educación es “aprender a aprender” porque el individuo no tiene capacidad para dominar el volumen de datos que recibe de diversas fuentes. Por lo que es necesario seleccionar, comprender e interpretar la información, ser un buscador de fuentes dignas, de garantía y reconocido prestigio (de la Torre 2004).

### 2. Factores determinantes de la EAN

a. Apoyo autoridades o instituciones. El apoyo de una autoridad del gobierno local, es esencial para poner en práctica un programa de educación en una comunidad,

facilitando la coordinación intersectorial, la asignación de recursos materiales y humanos y la continuidad en el tiempo (FAO 1995). Tanto a nivel nacional como local, la falta de apoyo puede limitar la participación de los interesados en realizar acciones educativas con la comunidad (FAO 1995).

El educador en nutrición debe desarrollar la habilidad de motivar a la autoridad y lograr su apoyo. También es útil que cuente con información de experiencias educativas que hayan demostrado su efectividad en el logro de objetivos en el corto y mediano plazo (FAO 1995).

Entre las ventajas de las intervenciones educativas realizadas con apoyo del gobierno local son: El municipio tiene la capacidad de identificar con precisión a los grupos más vulnerables de la comunidad y estimar las necesidades de una intervención educativa (Morón 2001).

b. Recursos financieros. Se debe tener en cuenta los principales costos de una intervención educativa como el personal, material educativo y otros insumos para el desarrollo de las actividades, las que requieren continuidad en el tiempo para lograr resultados efectivos (FAO 1995).

El presupuesto casi siempre es limitado, se requiere de un equipo responsable de la planificación de un programa de educación en nutrición, tenga la capacidad de minimizar los costos y maximizar la utilización de los recursos de personal, locales, material didáctico, insumos, etc (FAO 1995). Cuando el financiamiento externo termina, los programas se interrumpen sin alcanzar a demostrar su efectividad (FAO 1995).

c. Recursos humanos. Es necesario contar con recursos humanos interdisciplinarios, calificados en nutrición, educación, comunicación y en formulación y manejo de proyectos, que aseguren el éxito de las intervenciones intersectoriales sugeridas (Morón 2001). La incorporación de contenidos nutricionales con un enfoque multisectorial en la formación de profesionales de los sectores de salud, educación agricultura y área social (FAO 1995).

d. Investigación operativa en educación. Las condiciones de cada localidad y la necesidad de adecuar los programas, materiales didácticos y técnicas educativas a ellas, debe ser un estímulo para la búsqueda de las opciones metodológicas más adecuadas, así como sistemas de seguimiento y evaluación que faciliten la medición del desarrollo de las actividades y del logro de los objetivos (Morón 2001).

e. Entorno social. Tener en cuenta los aspectos psicológicos y costumbristas, culturales, creencias religiosas, factores económicos, medios de comunicación, disponibilidad de alimentos en base a su oferta y producción, etc (Gil 2010).

f. Familia. La familia, en especial la madre son los principales responsables de la instauración y mantenimiento de los hábitos alimentarios del niño (Gil 2010). La madre debe conocer y poner en práctica hábitos como amamantar en exclusiva al bebé hasta los seis meses, dar al bebé alimentos complementarios ricos y nutritivos sin dejar de amamantar. Cuando los niños están en edad escolar es el momento para formar hábitos alimentarios adecuados como comer frutas y hortalizas, evitar el exceso de dulces, bebidas azucaradas y alto contenido de sal (Gil 2010).

3. Etapas o pasos para la planificación de EAN En el Cuadro 4 se encuentran las etapas del proceso de planificación que deben responder a las preguntas clásicas que surgen al emprender una acción.

Cuadro 4. Etapas del proceso de planificación de un Programa de Educación Alimentaria Nutricional (EAN)

Pregunta	Etapas
¿Por qué?; Porque existen problemas o necesidades que pueden ser resueltos	Identificación de necesidades
¿Qué?; De todas ellas seleccionar las que van a ser objeto del programa	Priorización de necesidades
¿Para qué?; Para obtener los resultados deseados que se especifican	Fijación de objetivos
¿Cómo?; Determinar formas de actuación y actividades	Selección de metodología
¿Con qué?; Recursos personales y materiales necesarios para realizar las actividades previstas.	Previsión de recursos
¿Cuándo?; Determinar la secuencia temporal de las actividades	Fijación del cronograma
¿Qué se ha obtenido?; Establecer criterios y formas de medir los resultados	Evaluación

(Hernández 1999)

Los pasos o etapas básicas son:

a. Análisis del problema o identificación de necesidades. Este paso permite la identificación de factores ambientales y socioeconómicos, la disponibilidad de elementos, el abastecimiento de agua, las condiciones de saneamiento, la educación, los ingresos, los precios de los alimentos y la atención de salud (Malagón 2004).

La información puede recopilarse mediante encuestas, realizadas a muestras representativas de la población. Su ventaja es que permite obtener los datos que se consideran más necesarios de la propia población y complementar y validar la información recogida por otros medios (Hernández 1999). También recogen datos sobre conocimientos, actitudes relacionadas con la alimentación, hábitos alimentarios, valores atribuidos a los alimentos y otros elementos necesarios (Hernández 1999).

En este paso se puede utilizar distintos métodos como testimonios privilegiados, observación, trabajo con grupos representativos, grupos de escucha, etc (Hernández 1999).

b. Formulación de objetivos. Los objetivos se clasifican y ordenan dentro del plan del programa según su amplitud y tiempo de consecución, en generales o metas que representan el estado de cumplimiento a final del programa. Intermedios son los que se refieren al conjunto de actividades o grupos de población. Y los objetivos específicos u operativos indican acciones concretas (Hernández 1999).

Los objetivos deben estar interrelacionados y temporalizados (cronograma), ya que en muchas ocasiones es preciso que se hayan conseguido algunos para alcanzar otros (Hernández 1999).

Selección de metodología. En esta etapa se debe determinar:

- El marco organizativo o plan general que establece las interrelaciones entre las distintas partes del programa y la secuencia temporal de las mismas (Hernández 1999).
- Los métodos y procedimientos, como la metodología educativa general y específica para cada grupo de actividades como trabajo individual, de grupo, clases, juegos, desarrollo de habilidades, etc (Hernández 1999). Es importante seleccionar actividades que involucren la participación activa de los educandos y se centran en la solución de problemas. Son útiles las demostraciones, talleres, discusiones en grupo y dramatizaciones (FAO 1995).
- También son útiles las láminas que promueven a la discusión sobre problemas que afectan al grupo, los manuales de autoinstrucción y los de mayor costo como películas o videos (FAO 1995).

El material que se utilice como apoyo en una acción educativa, debe ser previamente revisado y adaptado a las características de cada grupo. Se puede encontrar con el problema de encontrar reacciones imprevistas y efectos inesperados, no acordes con los objetivos establecidos (FAO 1995).

4. Elementos de la planificación de EAN. Según FAO (1995) la intervención debe tender a solucionar un problema significativo y traducirse en un comportamiento en específico, repetir los

mensajes durante periodos prolongados de tiempo para lograr el éxito de la intervención, centrarse en pocos mensajes críticamente importantes, presentados de manera frecuente, directa y expresada de manera que atraiga a la audiencia y lo recuerde.

Establecer cuál es la audiencia objetivo y usar variedad de canales de comunicación apropiados para llegar a ella, informando a la gente sino también motivando a actuar (FAO 1995).

5. Evaluación de la EAN. Evaluar significa efectuar un análisis objetivo y sistemático del desarrollo y resultados de un proyecto o de una actividad, en relación con los objetivos propuestos, las estrategias utilizadas y los recursos asignados (Morón 2001: 149). El objetivo de esta fase es averiguar en qué medida se alcanzaron las metas planteadas al inicio del programa (Andrien 2001).

Los lineamientos para evaluar el proceso educativo son:

Deben ser diseñados para medir el nivel de aprendizaje, basándose en los objetivos planteados, se deben realizar competencias que definan si el contenido fue captado, el evaluador es un profesional que domine el área y los materiales inculcados y preferiblemente deben ser evaluados por más de una persona para evitar sesgos debido a la percepción de un solo individuo (Ismail 2005).

Para medir el programa de educación se aplica los mismos instrumentos y utilizando la misma metodología que se usó para definir la situación inicial. De este modo, es posible determinar los cambios producidos por la intervención (Morón 2001). Sin embargo, los educadores deben estar siempre atentos a los cambios producidos en el entorno, los que podrían afectar positiva o negativamente los resultados de una intervención educativa, sin ser atribuibles a ella (Morón 2001).

La evaluación se expresa a través de indicadores de productos y resultados. Los productos se obtienen en el desarrollo de las actividades, en tanto a los resultados representan los efectos de la intervención sobre la seguridad alimentaria de las familias participantes (Morón 2001).

A largo plazo, los resultados generalmente representan el efecto de intervenciones intersectoriales complementadas con intervenciones de comunicación y educación (Morón 2001).

La participación de la comunidad en esta etapa de evaluación, permitirá identificar las fortalezas y debilidades de las actividades realizadas. Permitted la reformulación para aumentar las posibilidades de éxito en futuras intervenciones (Morón 2001).

Las etapas en el desarrollo de una evaluación de un programa de educación alimentario nutricional son:

- Definir los objetivos de la evaluación.
- Determinar el tipo de información que se requiere.
- Especificar los procedimientos que se utilizarán para reunir la información.
- Determinar los criterios o estándares que se utilizarán como base de comparación de la evaluación.
- Especificar el tipo de análisis que se realizará con la información obtenida.
- Obtener, analizar e interpretar la información.
- Presentar los resultados (FAO 1995).

6. Beneficios. El alcance de la educación nutricional es muy extenso. Actualmente se reconoce su valor como catalizador esencial de la repercusión de la nutrición en la seguridad alimentaria, la nutrición comunitaria y las intervenciones en materia de salud (FAO 2012). Asimismo, resulta una intervención económica, viable y sostenible (FAO 2012).

Contribuye en todos los pilares de la seguridad alimentaria y nutrición pero se centra principalmente en el consumo de los alimentos y las prácticas dietéticas (FAO 2012). El individuo puede beneficiarse de la educación acerca de cómo comprar alimentos de un modo minucioso y planificando y almacenar, preparar y servir alimentos de formas que reafirmen una alimentación más adecuada (Lloret 2000).

Gran parte de las causas de una nutrición deficiente son actitudes y prácticas que la educación puede modificar como: tabúes alimentarios, hábitos dietéticos, decisiones con respecto a la producción agrícola, la distribución de alimentos en la familia, ideas sobre la alimentación infantil, publicidad engañosa de alimentos, ignorancia en materia de higiene de los alimentos o actitudes negativas frente a las hortalizas (FAO 2012).

La educación está pasando a ser indispensable en los países afectados por la globalización y la urbanización cuyos regímenes alimentarios son objeto de una transición peligrosa al consumo de alimentos elaborados con alto contenido de azúcar, grasa y sal (FAO 2012).

## R. Modificación del comportamiento o conducta humana

Para lograr que el programa de la EAN sea exitoso debe haber un cambio en la conducta en las personas que los lleve a abandonar las conductas antiguas y a adaptarse a conductas alimenticias nuevas (Blanco 2005).

El primer paso para cambiar un comportamiento es evaluar la motivación para el cambio. Algunos individuos están preparados para cambiar, mientras que otros individuos necesitan más ánimos (Lloret 2000: 470). La motivación se refiere a un estado interno que activa y le da dirección a nuestros pensamientos (Lahey 2007).

El modelo más aceptado sobre cambio de conducta es el de Prochaska que fue elaborado en 1992 (Blanco 2005). Este se emplea de forma muy frecuente para cambiar conductas más problemáticas por unas más sanas relacionadas con la salud, tales como la inactividad física, el consumo de tabaco, la nutrición, el control del peso, el estrés y el abuso de alcohol (Hoeger 2006).

Las diferentes etapas son precontemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento (Hoeger 2006).

En la etapa de la precontemplación, la persona no considera o no desea cambiar una conducta específica, por lo común niega tener un problema (Hoeger 2006). Al no preocuparse de su problema, estas personas llegan a rechazar la información o material que aborde el tema. De igual forma, rechazan pláticas y talleres que podrían ayudarlos a identificar y cambiar, a pesar de recibir incentivos monetarios (Hoeger 2006). Se caracterizan por resistir de manera energética al cambiar y parecen resignados a aceptar su conducta como parte de su destino (Hoeger 2006).

En la etapa de contemplación la persona reconoce que tiene un problema y empieza a pensar seriamente en la manera de poder superarlo. Pueden permanecer en esta etapa por años, pero siempre están planeando tomar cartas en el asunto para dentro de los próximos seis meses o más. La instrucción y el apoyo de otra persona es valiosa en esta etapa (Hoeger 2006).

En la etapa de preparación la persona empieza a tomar ciertas decisiones a fin de cambiar e incluso lo intentan por un periodo corto como dejar de fumar por un día o hacen ejercicio unas cuantas veces a la semana durante un mes (Hoeger 2006:109). El individuo debe mantenerse motivado para continuar en la misma línea de acción. Los factores que intervienen son: autoevaluación, motivación, intención, autoeficacia y delimitación de barreras (Prochaska 1992).

En la etapa de acción requiere un compromiso total de tiempo y energía. Se emprende acciones para cambiar o modificar su conducta y adoptar hábitos más sanos. El retroceso es común durante esta fase. Si un individuo se mantiene durante esta fase durante seis meses consecutivos, pasa a la fase de mantenimiento (Hoeger 2006).

Durante la etapa de mantenimiento la persona continúa cumpliendo su deseo de cambiar hasta un periodo de cinco años. En esta etapa la persona se encuentra trabajando para reforzar los beneficios que ha logrado a través de las distintas etapas del proceso de cambio y lucha para prevenir recaídas (Hoeger 2006).

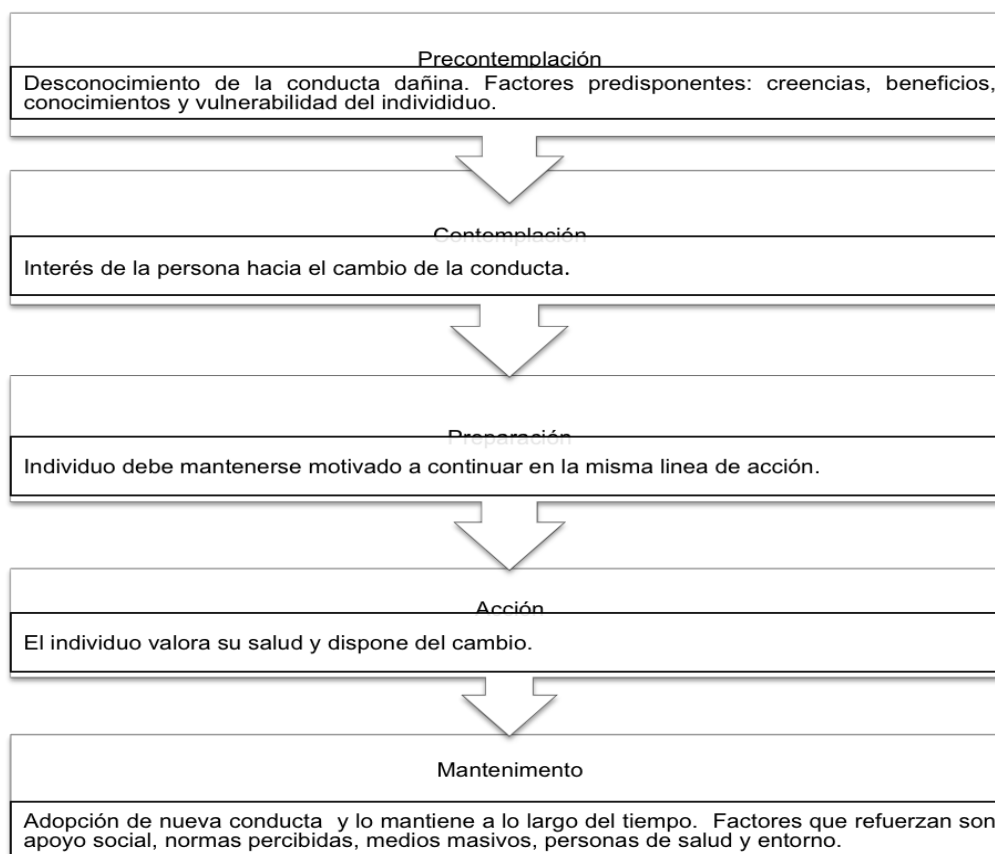
Una sexta etapa añadida años posteriores es término o adopción. En esta etapa las conductas negativas han cesado por completo y como parte de la etapa de adopción, la persona ha adoptado una conducta positiva por más de cinco años.

Después de este periodo cualquier adicción anterior, problema o falta de seguimiento de los hábitos saludables ya no representa un obstáculo en la búsqueda del bienestar. Se vuelve un estilo propio de vida.

Es la meta final para todo aquel que desee tener una vida más saludable (Hoeger 2006).

En la Figura 1 se puede observar el proceso que se lleva a cabo para la modificación del comportamiento.

Figura 1. Modificación del comportamiento



(Prochaska 1992)

En la actualidad, existen otros modelos para conseguir la modificación del comportamiento como el modelo de etapas del cambio, modelo de difusión de innovaciones y el modelo de procesamiento de la información de los consumidores. El modelo de etapas del cambio utiliza medidas de refuerzo para que la modificación de la conducta perdure en el tiempo (Gil 2010).

Para el modelo de difusión de innovaciones utiliza la participación de líderes sociales o el apoyo de los medios de comunicación. Y el modelo de procesamiento de la información de los consumidores se basa en que para que las personas sean capaces de seleccionar los alimentos de forma adecuada como indican las guías en alimentación, deben recibir una información clara y sencilla mediante la creación de reglas fáciles de recordar para la elección de una forma rápida y sencilla (Gil 2010).

En este modelo la información debe ser accesible, clara y comprensible, de acuerdo con el nivel cultural, social y educativo del colectivo al que se dirige. Además de ser fácil de tener a mano, poder llevarla en un bolsillo o estar disponible en el lugar donde se va realizar la selección y adquisición de los alimentos (Gil 2010).

## S. Nutrición en diferentes etapas de la vida

1. Nutrición en lactantes. Durante los primeros 2 años de vida, que se caracterizan por un crecimiento y desarrollo físico y social rápidos, se producen muchos cambios que afectan la alimentación y a la ingestión de nutrientes. El hecho de que la ingesta de nutrientes del lactante sea la adecuada afecta a su interacción con su entorno. Los lactantes sanos y bien nutridos tienen energía para responder y aprender ante los estímulos de su entorno, y para interactuar con sus padres y cuidadores de una forma que facilita la creación de lazos y la unión con ellos (Trahms y Pipes, 1997).

Las necesidades de nutrientes de los lactantes reflejan las tasas de crecimiento, la energía gastada con la actividad, las necesidades del metabolismo basal y la interacción entre los nutrientes consumidos. Los lactantes nacidos a término que se alimentan al pecho hasta saciarse y los lactantes que se alimentan con una fórmula estándar de 70kcal/100mL de fórmula ajustan su ingestión para cubrir sus necesidades energéticas cuando los cuidadores son sensibles a sus impulsos de hambre y saciedad. Una forma eficaz para determinar si la ingesta calórica del lactante es adecuada consiste en vigilar su aumento de peso, su longitud y la relación de peso/longitud según la edad (Mahan & Escott-Stump, 2009).

2. Nutrición en la infancia. El período que empieza después de la lactancia y que dura hasta la pubertad se le conoce como período de crecimiento latente, lo que contrasta con los cambios espectaculares que se dan durante la lactancia y la adolescencia. El crecimiento físico es menos notable en esta etapa de la vida con respecto al crecimiento que se da durante los primeros 12 meses de vida. Los niños en edad preescolar y escolar se encuentran en un momento de crecimiento significativo en los ámbitos social, cognitivo y emocional (Mahan & Escott-Stump, 2009).

Durante esta etapa de la vida de los niños se está produciendo el crecimiento y desarrollo de los huesos, dientes, músculos y sangre; por lo que necesitan más nutrientes alimentarios en proporción a su tamaño que los adultos. En este período de crecimiento existe un alto riesgo de malnutrición cuando los niños tienen falta de apetito durante un tiempo prolongado, o cuando sus dietas se basan en alimentos bajos en nutrientes (Mahan & Escott-Stump, 2009).

3. Nutrición en el adulto. La nutrición en la edad adulta resalta la importancia de la dieta para mantener el estado de bienestar y evitar las enfermedades, sobre todo con el fin de evitar los trastornos crónicos. Un informe del U.S. Department of Health and Human Services (DHHS), "Healthy People 2000: National Health Promotion and Disease Prevention Objectives" ("Personas sanas para el 2000: Objetivos Nacionales para la Promoción de la Salud y Prevención de las enfermedades"), declara que el 50 % de la mortalidad por enfermedades crónicas pueden modificarse con los factores relacionados con el estilo de vida como lo es la nutrición. Esta relación entre la dieta y las enfermedades reviste especial importancia en los diferentes ciclos vitales, en la edad adulta sobre todo, aún cuando muchos de los síntomas no aparecerán hasta el sexto o séptimo decenio de la vida (Marie & Delpuch, 2006).

## T. Evaluación del estado nutricional

La malnutrición de las personas por déficit y por exceso son una enfermedad evolutiva, de modo que la efectividad de su diagnóstico está influida por la selección de los indicadores más adecuados para su identificación según el periodo evolutivo en que se encuentre. Esto refleja que una evaluación nutricional debe ser integral para dar un diagnóstico relevante del estado nutricional (Marie & Delpuch, 2006).

Para llevar a cabo una evaluación del estado nutricional existen métodos subjetivos y métodos objetivos. Los subjetivos permiten reconocer la existencia de riesgo de malnutrición, aquella situación en la cual existen característica o no, en el paciente evaluado y su entorno que constituye factores condicionantes o determinantes de alteraciones nutricionales por déficit o

exceso; estos métodos no cuantifican la magnitud del problema nutricional, pero permiten identificar el riesgo de malnutrición en el individuo. Es importantes identificar factores de riesgo nutricional en las áreas: social, psicológica, dietética y biomédica (Marie & Delpeuch, 2006).

Los métodos objetivos cuantifican la intensidad del problema mediante la determinación de variables biológicas, antropométricas o bioquímicas. Estos métodos son indispensables para decidir la modalidad de terapia nutricional y evaluar progresivamente la efectividad de la intervención nutricional. Estos métodos incluyen de cierta forma los indicadores del estado nutricional mencionados anteriormente (Marie & Delpeuch, 2006).

Entre los métodos objetivos se encuentra la evaluación antropométrica; esta consiste en la obtención de una serie de mediciones de dimensiones generales del cuerpo, peso y talla entre otras, y de algunos compartimiento corporales: masa magra y masa grasa, las cuales al ser relacionadas con otras variables como edad, sexo y talla permiten la construcción de indicadores o índices que pueden ser aplicados para cuantificar y clasificar variaciones del estado nutricional. Estos indicadores son herramientas bastante efectivas para el tamizaje y el diagnóstico del estado nutricional (Sociedad Venezolana de Puericultura y pediatría, 2009). Esta técnica presenta varias ventajas:

- Técnicas sencillas
- Técnicas económicas
- Los resultados proporcionan buenos niveles de sensibilidad y especificidad
- Los valores que se obtienen proporcionan valores predictivos (Henriquez, 1999).

1. Indicadores del estado nutricional. Es difícil determinar exactamente el estado nutricional de una persona, y más aún de una población. Se trata de un concepto global que solo se puede captar a través de una serie de características clínicas, físicas o funcionales que pueden constituir otros tantos indicadores potenciales si se les atribuye un valor umbral que permita separar a las personas malnutridas de las bien nutridas (Marie & Delpeuch, 2006).

Para conocer el estado nutricional de una población, podemos recurrir a los indicadores directos e indirectos; los indicadores directos evalúan a los individuos y los indirectos permiten sospechar la prevalencia de problemas nutricionales (González, 1995).

Las características de los indicadores, para la evaluación del estado nutricional, deben ser: modificables a las intervenciones nutricionales, confiables, reproducibles y susceptibles de validación (González, 1995).

Los objetivos de la valoración de estado de nutrición son: conocer o estimar el estado nutricional de un individuo o población en un momento dado, medir el impacto de la nutrición sobre la salud, el rendimiento o la supervivencia, identificar individuos en riesgo a malnutrición, prevenir la mala nutrición aplicando acciones profilácticas, planeación e implementación del manejo nutricional, monitoreo, vigilancia, y confirmar la utilidad y validez clínica de los indicadores (González, 1995).

2. Indicadores antropométricos. Es la forma más simple de definir el estado nutricional; los indicadores antropométricos son mediciones cuantitativas de la superficie corporal. Es utilizada para determinar las reservas corporales las cuales se expresan en reserva proteica y reservas de grasa. La antropometría es utilizada en toda la población (bebés, niños, adolescentes, adultos y ancianos). Los indicadores antropométricos. Las mediciones antropométricas que se obtienen de una evaluación se comparan con patrones ya establecidos en donde se indican los valores normales de las medidas corporales según sexo, edad, estatura y constitución corporal. Al comparar con patrones ya establecidos se puede definir el estado nutricional de una persona, refiriéndose a desnutrición, sobrepeso u obesidad (Verdalet & Hernández, 2001)

a. Peso. Es la medida de la masa corporal total. Las dimensionales de esta medida para expresar la masa corporal total de una persona es kilogramos o libra.

b. Talla. Es la medida de la longitud del cuerpo humano, se toma de la parte superior de la cabeza a la planta de los pies. Para tomarla se utiliza un tallímetro.

- c. Pliegue tricípital
- d. Circunferencia de cintura
- e. Circunferencia de cadera
- f. Índice de masa corporal (IMC).

Este índice es una medida que asocia el peso y la estatura (talla) de una persona, también es conocido como el índice de quetelet. El valor obtenido con este índice se asigna a un rango de valores, por medio del cual se clasifica el estado nutricional de una persona, refiriéndose a desnutrición, normal o exceso de peso corporal. La forma de calcular el índice es mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{masa}}{\text{estatura}^2}$$

Porcentaje de grasa corporal. Esta es una medida que indica la cantidad de grasa que una persona tiene en su organismo. Se puede estimar utilizando una balanza especializada que detecta el porcentaje de grasa corporal o si no se cuenta con dicho equipo, se estima obteniendo los pliegues corporales de las personas. Los pliegues corporales, son medidas del tejido graso del cuerpo, se obtiene con la utilización de un instrumento llamado cáliper (Verdalet & Hernández, 2001)

Porcentaje de circunferencia media de brazo (CMB). Esta es una medida que se ha utilizado como complemento del IMC para determinar el estado nutricional de los adultos. El CMB Se mide en la parte media del brazo izquierdo, a la mitad de la distancia que va del acromion al olecranon (Verdalet & Hernández, 2001)

El estado nutricional de los niños se determina por medio de los patrones de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (ver anexo 7) .Se toman medidas antropométricas de los niños para poder comparar lo valores con los patrones de referencia de la OMS y definir el estado nutricional de cada niño:

- Peso
- Longitud/Talla
- Circunferencia de cabeza

Para determinar si hubo cambio en el estado nutricional de los niños se utilizará el indicador porcentaje de peso/talla (Verdalet & Hernández, 2001)

Indicadores dietéticos. Estos indicadores son utilizados para determinar la forma en que se alimenta la población. Esto se refiere a la distribución de macronutrientes (proteína, carbohidratos y grasas) en la dieta y la variedad de alimentos que consume la población para obtener todos las vitaminas y minerales provenientes de un adieta balanceada (Verdalet & Hernández, 2001)

Los indicadores dietéticos proveen información que se relaciona con el desarrollo de varias enfermedades y también proporcionan información que puede ser utilizada para la prevención y tratamiento de dicha enfermedades. Cundo se evalúa el consumo de alimentos, se puede obtener información no solo de los alimentos consumidos como tal, sino de la ingesta de energía y proporción de nutrientes específicos que se consumen en la dieta. La dieta de una persona se debe ajustar a la ingesta diaria recomendada, que incluye un valor energético total proveniente de 15% proteínas, 50-60% de carbohidratos y 25-30% de grasas (Verdalet & Hernández, 2001)

3. Indicadores bioquímicos. Las pruebas bioquímicas permiten medir el nivel sanguíneo de vitaminas, minerales y proteínas e identificar la carencia específica de éstos. Su importancia radica en detectar estados de deficiencias subclínicas (Verdalet & Hernández, 2001).

4. Indicadores clínicos. Estos demuestran los cambios físicos que responden a una malnutrición, y permiten identificar signos y síntomas de las deficiencias o exceso de nutrientes y aquellos relacionados con una enfermedad específica (Verdalet & Hernández, 2001)

## U. Enfermedades crónicas por malnutrición.

En los países industrializados relativamente ricos, la mayor parte de la investigación, la enseñanza y las actividades en materia de nutrición se relacionan con ciertas enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación. Estas incluyen obesidad, arteriosclerosis y enfermedad coronaria, hipertensión o presión arterial elevada, ciertos tipos de cáncer, osteoporosis, caries dentales y pérdida de los dientes, algunas enfermedades hepáticas y renales, diabetes mellitus, alcoholismo y otras. La mayoría de estas enfermedades tienen factores dietéticos o nutricionales conocidos en su etiología o en su tratamiento, o en ambos. Ahora es evidente que la incidencia de muchas de estas condiciones o enfermedades crónicas están en aumento en los países en desarrollo, sobre todo en los segmentos más pudientes de su población (Sylvia Escott-Stump, 2009).

Ahora es evidente que la incidencia de muchas de estas condiciones o enfermedades crónicas están en aumento en los países en desarrollo, sobre todo en los segmentos más pudientes de su población. Algunos países son testigos de una transición que va de los importantes problemas nutricionales relacionados con la pobreza y el bajo consumo, a las enfermedades asociadas con la nutrición por el consumo excesivo y la abundancia. En otras naciones, más que una transición, es una situación donde una parte de la población tiene problemas relacionados con la pobreza y la desnutrición y otra tiene problemas relacionados con la abundancia, estilos de vida más sedentarios, y exceso del consumo de energía o de ciertos alimentos. (Sylvia Escott-Stump, 2009).

## V. ANTECEDENTES

### A. San Lucas Tolimán, Sololá

1. Localización geográfica. El municipio de San Lucas Tolimán es uno de los 19 municipios que conforman el departamento de Sololá. Está situado a una distancia de la capital de 153 km por el altiplano (vía Chimaltenango y Godínez) o de 155 km por la Boca Costa (vía Escuintla y Cocales). Colinda al norte con el Lago de Atitlán y el municipio de San Antonio Palopó (del departamento de Sololá), al este con los municipios de Pochuta y Patzún (del departamento de Chimaltenango), al sur con el municipio de Patulul (del departamento de Suchitepéquez) y al oeste con el municipio de Santiago Atitlán (del departamento de Sololá). (Álvarez, 2008)

2. Extensión territorial. Tiene una extensión territorial de 116 km cuadrados (equivalente a un 10.93% del territorio total del departamento) los cuales en la mayoría de los casos son utilizados para zonas de cultivo, adicionalmente existen áreas de reservas naturales y áreas volcánicas dentro de las cuales sobresalen los volcanes Tolimán y Atitlán. (Álvarez, 2008)

3. Organización territorial. El municipio se encuentra dividido de la siguiente forma:

Cabecera municipal	1
Aldea	1
Cantón	1
Caseríos	3
Comunidades	3
Colonias	6
Fincas	8

(de León, 2008)

4. Fisiografía. El sistema orográfico del San Lucas Tolimán es de un territorio que corresponde con tierras altas volcánicas con variedad de montañas, colinas y conos. Los principales son el Volcán Atitlán (el cual tienen una altitud de 3.535 metros sobre el nivel del mar), el Volcán Tolimán y el Cerro Iq'it'iw. (Álvarez, 2008)

Como accidentes geográficos están: el lago de Atitlán; la bahía de San Lucas; los ríos El Tanque, Madre Vieja, Quixayá, Santa Teresa y Talmaj; las quebradas Patzibir, La Playa, La Pila; el islote Pachitulul. (Álvarez, 2008)

5. Recursos hídricos. La cabecera municipal cuenta con parte de la bahía de Atitlán, que provee agua para consumo de la población del casco urbano y su periferia. (de León, 2008)

Dos ríos grandes en el municipio son el río Quizayá y el río Madre Vieja. El primero es el más grande de todos y colinda con el municipio de Patulul. El río Madre Vieja colinda con los municipios de Patzún y Pochuta. La comunidad Quizayá, además del río con su mismo nombre, cuenta con tres nacimientos grandes y pozos. (de León, 2008)

La comunidad Tierra Santa también cuenta con recursos hídricos propios, dos nacimientos de agua; así también la finca Pompojilá tiene 2 pozos de agua, la finca Santo Tomás Perdido cuenta con un río que sirve para consumo humano y lavado de ropa, y Nueva Provincia cuenta con varios brotes de agua. (de León, 2008)

6. Clima. Este municipio presenta una variedad de climas que van desde el subtropical y húmedo en la parte baja como lo es la boca costa que se encuentra entre 800-1,200 metros sobre el nivel del mar, hasta un clima templado a frío en la parte alta entre 1,200-2,400 metros sobre el nivel del mar. Los vientos son especialmente fuertes en los meses de octubre y noviembre, y estos soplan provenientes del norte con orientación hacia el sur. (Álvarez, 2008)

7. Datos poblacionales. La población de este municipio es de 26,392 habitantes; de los cuales el 92.6% es población indígena. La tasa de analfabetismo es de 55%. La tasa de crecimiento poblacional es de 2.89%. (de León, 2008)

## **B. Situación actual de los sistemas de abastecimiento de agua en el municipio de San Lucas Tolimán**

La forma de abastecimiento de agua en el municipio de San Lucas Tolimán es diversa debido a la ubicación geográfica y a características topográficas de las comunidades y de la cabecera municipal. Dentro de los sistemas de abastecimiento se pueden encontrar:

1. Sistemas por gravedad. En este sistema el agua se desplaza desde un punto más alto que es la fuente, hasta un punto más bajo donde está la comunidad, debido a la fuerza de gravedad. (de León, 2008)

2. Sistema por bombeo. Estos sistemas son utilizados cuando no existe una diferencia de altura significativa o conveniente entre la fuente de abastecimiento y la comunidad. El agua se impulsa por medio de una bomba eléctrica sumergible o de otra clase hasta una altura válida desde la que pueda llegar a la comunidad por gravedad y con una presión cuando se requiera. Estos sistemas son más costosos y requieren de un mayor mantenimiento que los sistemas por gravedad. (de León, 2008)

3. Sistemas mixtos Estos se construyendo cuando un sector de la población se encuentra a una altura inferior a la de la fuente de abastecimiento de agua y otro sector en un punto más alto que dicha fuente. Funcionando parte del sistema por gravedad y parte por bombeo. (de León, 2008)

La cabecera municipal de San Lucas Tolimán es abastecida con agua por un sistema de bombeo sustentado por el uso de dos bombas; una ubicada en el sector Tzanchipo con 69 Hp y dos tanques paralelos y adyacentes, con capacidad de 230 m<sup>3</sup> cada uno y la otra ubicada en el Relleno con 10 Hp y dos tanques también paralelos y adyacentes de 110 m<sup>3</sup> cada uno, ambas bombas con un período de bombeo de 24 horas. (de León, 2008)

Dicho sistema por bombeo no solo abastece a la cabecera municipal sino también a otras comunidades aledañas. La bomba de Tzanchipo abastecen a Pacoc y la Puerta y la bomba del Relleno abastece a Colonia Xejuyú. Entre ambas bombas abastecen a la Colonia San Andrés y Cantón La Cruz. (de León, 2008)

El abastecimiento en el casco urbano, los cantones o comunidades, a los cuales abastece el sistema de agua de San Lucas Tolimán, puede decirse que es bueno, pues el 78% de la población está satisfecha, el 13% indica que el servicio es regular y el 9% indica que el servicio es malo. (de León, 2008)

## C. Empresa agroindustrial “Kask’i” y asociación “Levantémonos Mujeres”

1. Historia de la empresa agroindustrial “Kask’i”. La asociación “Levantémonos Mujeres” inicia en 2006 con un grupo de mujeres promotoras de la salud de animales. Se dedicaron a la

vacunación de pollos y cerdos. También se realizó la venta de pollos criollos y huevos. Sin embargo, tuvieron problemas por la competencia y la distancia en que se encuentra San Lucas Tolimán con respecto a la Ciudad de Guatemala. (Jacinto, 2012)

En 2007 se reduce el grupo, pero inician la producción de jugos naturales. En 2008 formaron una unión con Profruta, proyecto de Fruticultura que promueve a los productores de frutas en Guatemala, quienes les enseñaron a producir jugos de mango, naranja y piña. La producción de jugos surgió con la idea de que los niños consumieran menos productos químicos, pero los precios eran elevados para la población. Se realizaron pruebas sensoriales y cuando se tuvo el producto final se vendió a un precio de 50 centavos en presentación de bolsas individuales de 250 mL. (Jacinto, 2012)

El 26 de marzo de 2010 tramitaron y obtuvieron la patente de comercio como empresa mercantil. Es así como surgió la empresa agroindustrial “Kask’i” la cual es el brazo comercial de la asociación. El término “Kask’i” es una palabra kachiquel que se refiere a “rico” o “dulce”. (Jacinto, 2012)

En julio de 2011 “Kask’i” recibió por Technoserve, organización no lucrativa que promueve soluciones empresariales para la pobreza en los países en vías de desarrollo, la donación de un equipo de purificación de agua. Ese mismo año la empresa recibió la licencia sanitaria para poder operar como una industria procesadora de bebidas, refrescos, agua. (Jacinto, 2012)

En 2012 presentaron problemas con los insumos debido al precio, y se disminuyó la producción y la participación de las mujeres de San Lucas Tolimán. Ese año comenzaron a prestar servicio de alimentación. La venta de agua pura por medio de rellenado de garrafones representa actualmente el mayor aporte de entrada económica. (Jacinto, 2012)

2. Objetivo, visión y misión de la asociación “Levantémonos Mujeres”. La asociación “Levantémonos Mujeres” tiene como objetivo fortalecer la organización y participación de las mujeres, para que sean actrices y gestoras frente a propuestas de desarrollo integral de beneficios del sector, del municipio de San Lucas Tolimán, Sololá, vinculándose para ello a espacios de coordinación y toma de decisiones a nivel municipal, departamental, regional y nacional. (Jacinto, 2012)

La visión de la asociación “Levantémonos Mujeres” dice así: «Ser una asociación de mujeres consolidada, reconocida por su organización, participación y la calidad de los productos que elaboran a nivel comunitario, municipal, departamental, regional, nacional e internacional, logrando así el desarrollo integral de las mujeres luqueñas». (Jacinto, 2012)

Su misión dice: «Somos una organización de mujeres indígenas que promueven el desarrollo integral del municipio de San Lucas Tolimán, tomando como base el cuidado y la conservación del medio ambiente, la participación activa de las mujeres en espacios de incidencia con equidad de género, así como la transformación y comercialización de productos con identidad del municipio». (Jacinto, 2012)

3. Venta de agua potable. La empresa agroindustrial “*Kask’i*” cuenta con sistema de purificación de agua “Darley Purifire 7S10P” que consta de un motor con capacidad de 2.2 hP, un sistema de pre-filtración, uno de filtración y absorción, y un sistema de desinfección por medio de luz ultravioleta. (Jacinto, 2012)

La manera en la opera la venta de agua en “*Kask’i*” es la siguiente, los clientes llevan sus garrafones a empresa agroindustrial y una miembro de la asociación encargada de este negocio rellena de agua y sella el garrafón y es la responsable de cobrar.

El proceso que se lleva a cabo para el llenado de garrafones comienza con la recepción del garrafón, luego pasa a un proceso de “lavado” que costa de en verter 50 mL aproximadamente de agua purificada al garrafón, agitar y desaguar. Después de esto se procede a rellenar el garrafón y a sellar. Para este último paso el cliente puede llevar su tapadera o comprar una ahí mismo. Luego se despacha y por último se cobra. El rellenado de garrafón tiene un costo de Q3.00 y la tapadera tiene un costo de Q0.5. (Jacinto, 2012)

## VI. METODOLOGÍA

### A. Módulo: Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura

#### 1. Primera fase

a. Investigación bibliográfica. Se realizó investigación sobre:

- La calidad del agua para consumo humano
- Análisis químicos del agua
- Análisis físicos del agua
- Microbiología del agua
- Proceso de purificación y envasado de agua

b. Observación participante. Esta herramienta, en la primera fase de investigación, se utilizó: para conocer la asociación “Levantémonos mujeres” y para observar cómo se lleva a cabo el proceso de envasado de los garrafones. Se realizaron grabaciones para poder analizar el proceso detalladamente, poder planificar las mejoras que se deben realizar y para recopilar evidencia de un antes y un después de la implementación de procesos estandarizados. (Verdejo, 2003).

2. Segunda fase. Esta fase incluye los análisis físicos (olor, sólidos sueltos), químicos (pH) y microbiológicos (coliformes, E.coli y conteo total aeróbico).

a. Número detectable de olor en agua. Este análisis pretende determinar la relación de dilución del agua en la cual el olor o sabor es apenas detectable. A este valor se le conoce como número detectable (ND) de olor o de sabor.

Se diluyó el agua a 200 mL, con agua destilada libre de olor, hasta encontrar la mayor dilución a la cual se alcanzó a percibir el olor. El número detectable se calculó de la siguiente manera:

$$ND = \frac{A + B}{A}$$

Donde:

A = mL de muestra

B = mL de agua libre de olor

(Romero, 2009)

c. Sólidos disueltos en agua. Se determinó el valor de sólidos disueltos en agua, por medio de la utilización de un equipo que es capaz de medir pH, potencial de óxido reducción, conductividad, sólidos disueltos totales, porcentaje de NaCl y temperatura. Dicho equipo es: HI 255 Multiparameter pH/mV/°C EC/TDS/NaCl Bench Meter marca Hanna. Los datos de sólidos totales disueltos son expresados en ppm (partes por millón).

d. pH del agua por técnica potenciométrica. Esta técnica se basa en la capacidad de respuesta del electrodo de vidrio ante soluciones de diferente actividad de iones H<sup>+</sup>. El potencial en el electrodo varía linealmente con el pH del medio. Para realizar este análisis se utilizó el mismo equipo que para el análisis anterior.

e. Coliformes totales y *E. Coli*. Este análisis se realizó utilizando Colilert el cual detecta de manera simultánea el número de coliformes totales y *E.coli* en agua potable. . (Edberg, 1990). Se inoculó la muestra con medio MMO-MUG y se incubó por 24 horas a 35°C.

Los resultados se interpretan de la siguiente manera:

- La apariencia bajo luz normal de una muestra clara es indicadora de un resultado negativo para coliformes totales
- La apariencia bajo luz normal de una muestra con color amarillo es indicadora de un resultado positivo para coliformes totales
- La fluorescencia, color azul fluorescente bajo luz ultravioleta, es indicadora de un resultado positivo para coliformes fecales (*E. coli*). (Stevens, Ashbolt y Cunliffe, 2003)

f. Conteo total aeróbico. Este análisis se realizó utilizando placas *Petrifilm* para Recuento de Aerobios Totales (*Aerobic Count AC*). Se utilizó 1 mL de muestra de agua y se colocó en medio de las dos películas, luego se presionó suavemente para que la muestra se dispersara en la placa. Luego se incubó a 35°C por 24 horas (Ver Anexo 8). Las microcolonias se observan de un color rojo lo cual se debe a la presencia del colorante de tetrazolio en la fase del nutriente.

(James, Loessner y Golden, 2005)

### 3. Tercera fase

a. Capacitaciones. Se llevaron a cabo dos capacitaciones con las mujeres que laboran en la empresa agroindustrial “Kaski”. La primera fue de envasado de agua purificada en la cual se hizo una exposición práctica del uso del equipo para la limpieza y desinfección de garrafones y se expusieron los procesos de envasado de agua utilizando diagramas elaborados. Se evaluó su eficacia mediante pruebas prácticas, examen oral y actividades grupales.

La segunda capacitación fue sobre Buenas Prácticas de Manufactura en la comercialización de agua envasada para lo cual se hizo una presentación en Power Point donde se habló sobre:

- La limpieza del área de trabajo
- El lavado de manos antes del proceso de envasado de agua
- El uso de redcilla durante el proceso de envasado de agua

Para la evaluación de la eficiencia de la capacitación, ellas expusieron la importancia sobre las BPM's empleando sus propias palabras.

El registro de las capacitaciones se encuentra en el Anexo 5.

## B. Módulo: Estandarización y Sistematización de la Producción de Bebidas Naturales

1. Diagrama de Operaciones del Proceso(DOP). Herramienta utilizada de planificación y análisis para:

- Analizar procesos de manufactura, ensamblado o servicios.
- Estandarizar o buscar áreas de un procesos que pueden llegar a ser mejorados.(Nibel, 2009)

Se realizó un DOP inicial de cada uno de los sabores de néctares producidos, donde se representaron de una manera gráfica cada uno de las estaciones y procesos de trabajo, transportes de material, demoras y almacenajes que se realicen en la producción.

Al tener el DOP inicial se procedió a realizar el estudio crítico del proceso, donde se halló demoras y procesos que retrasaron la producción se presentaran las mejoras pertinentes para su discusión y de ser aprobadas se continuara con la implementación y capacitación de cada una de las personas involucradas. Al finalizar la intervención se realizara un nuevo DOP para comprobar las mejoras y la reducción de tiempo u procesos que se obtuvo con la mejoras.

4. Diagrama de proceso bimanual. Herramienta utilizada para determinar todos los movimientos que pueden ser eficientes, considerados movimientos que agreguen valor al proceso de producción y los ineficientes que restan valor al proceso como retrasos y alcances por cada una de las manos, en la cual se pueda presentar en una operación detalla para analizar y presentar mejoras en base al análisis de Therbligs.( Nibel, 2009)

a. Therbligs. Técnica de estudio de movimientos del cuerpo humano que son utilizados para ejecutar una tarea laboral en específico , con la finalidad de mejorar la tarea, eliminando los movimientos innecesarios y simplificando los necesarios, llamados Therbligs por sus creadores los esposos Gilbreth.( Nibel, 2009 ).

Se llevó a cabo una representación gráfica de cada movimiento que hacen las manos en los procesos, clasificados como eficiente e ineficientes. Los movimientos al tener un bimanual inicial o base se procederá a ejecutar el análisis de los movimientos y presentar un bimanual propuesto a las operarias de "Kask'i" y se iniciara con la implementación y capacitación en base al bimanual propuesto.

Al final de la intervención se hizo un nuevo bimanual para identificar las mejoras que se obtuvieron.

5. Hojas de registro para control de calidad

a. Estandarización. Uniformidad de los procesos y condiciones que pueden afectar la realización de las operaciones.( Nibel, Benjamin, 2009)

b. Calidad. Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie. (Nibel, Benjamin, 2009)

Se realizará una hoja de registro en la cual se anotarán los valores de pH para tener un control en la calidad del jugo así como la cantidad de materia prima utilizada para tener un mejor control de la materia prima en inventario.

6. Hoja de registro de evaluación de proveedores. Se realizará una hoja de evaluación de proveedores que evalúe indicadores como precio del producto, volumen de compra, tiempo de entrega y la calidad del producto. Para poder tener un mejor control en los costos de la materia prima. También al momento de recepción de materia prima se registrará las condiciones de recepción del producto y la fecha de vencimiento si un producto perecedero y con esto evitar pérdida de materia prima por caducidad.

7. Hoja de formulación de jugos. Se realizará una hoja electrónica que permita conocer con exactitud la cantidad de materia prima necesaria para la producción en base a la cantidad de agua que se utilizará en la producción y con esto buscar que el sabor de los jugos sea similar sin importar cantidad de agua utilizada.

### C. Módulo: Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria

1. Visitas de evaluación. Se realizaron visitas a San Lucas Tolimán, para poder convivir con las integrantes de la Asociación y estrechar vínculos para poder trabajar efectivamente en el futuro.

2. Visitas de diagnóstico. Se llevaron a cabo visitas donde se evaluó a fondo el producto a mejorar: snack de zanahoria. Se busca conocer todos los detalles de cómo se hace la producción del snack de zanahoria. Se debe conocer materia prima, equipo, tiempos, rendimientos, etc.

3. Revisión Bibliográfica. Se realizó investigación bibliográfica en libros, páginas de internet, tesis, artículos científicos, para poder abarcar toda la información necesaria para el desarrollo del producto hasta llegar a las características deseadas, con un proceso eficiente y efectivo.

4. Desarrollo de producto. Se desarrolló el producto de snack de zanahoria por medio de propuestas, utilizando distintas operaciones unitarias y condiciones de procesamiento hasta obtener el producto final deseado, evaluando simultáneamente el empaque a utilizar.

5. Capacitaciones. Se realizaron capacitaciones en que se entrenaron a las personas encargadas para poder producir el snack de zanahoria, según el nuevo proceso estandarizado y establecido.

6. Determinación de costo de producto y precio de venta. Se realizó un análisis entre la materia prima, gastos de fabricación, mano de obra y material de empaque para determinar el costo del producto. Se propuso un precio de venta para "Kaski".

7. Desarrollo del manual del producto. Se realizó un manual que encierre todo lo trabajado del producto. Incluye los requisitos de la materia prima, los insumos necesarios, el proceso estandarizado incluyendo condiciones de proceso, cuál es el empaque a utilizar, el costo el producto y las características del producto final.

8. Vida de anaquel. Se determinará por tres métodos: fisicoquímico, sensorial, microbiológico.

Las muestras fueron almacenadas en una incubadora a 35°C. La temperatura refiere a la temperatura mayor a la que puede estar expuesta el producto en condiciones normales. Se utilizaron alrededor de 85 paquetes el producto terminado en su empaque. Cada bolsa contenía 10 g de producto.

Se llevó a cabo un análisis inicial, en el día cero. Se realizaron 5 pruebas siguientes. El estudio se parará cuando se encuentre que el producto ya está deteriorado en alguna de las características analizadas, siendo 19 días.

a. Análisis microbiológico

**1) Recuento total.** Este análisis se hará utilizando como medio el Agar triptosa-glucosa-extracto de levadura (Plate Count Agar, PCA). Se realizará en duplicado, utilizando una dilución de 10<sup>-1</sup>. Las muestras serán incubadas a 35 ± 1 °C, durante 48 ± 1 horas.

**2) Coliformes totales.** Se hará la cuantificación de coliformes totales utilizando el cultivo de Violeta Rojo Bilis (VRB), donde los coliformes lo digieren y producen ácido durante la fermentación metabólica. El análisis será en duplicado en una disolución de 10<sup>-1</sup>. Las muestras serán incubadas a 35 ± 1 °C durante 24 ± 2 horas. Las colonias se muestran rojas con o sin gas.

## D. Módulo: “Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la Agroindustria “Kask’i”, en San Lucas Tolimán, Sololá”

### 1. Análisis de Mercado

a. Análisis del consumidor. El mercado meta al que está enfocado el presente estudio, está constituido por personas del nivel socioeconómico medio y bajo, ubicados en San Lucas Tolimán, Sololá.

El mercado meta tiene ciertos factores geográficos, demográficos y conductuales, que se deben especificar y analizar.

b. Factores geográficos. La población con un nivel socioeconómico medio y bajo, ubicada en el casco urbano de San Lucas Tolimán, Sololá, ya que en esta región se encuentra la agroindustria y es donde se concentra la mayor población.

c. Factores demográficos. Debido a los distintos productos de la agroindustria, es consumida por los pobladores sin importar edad o sexo. Pero es importante resaltar que para este estudio, la edad mínima a la cual se enfocan los productos es de 14 años, edad a la que inician actividades laborales con remuneración y se convierten en potenciales consumidores.

d. Factores conductuales. Actualmente, el agua pura tiene un mercado amplio, pues su consumo se ha hecho indispensable en su dieta diaria. Los jugos y chips, que son consumidos frecuentemente por los pobladores, debido a la practicidad que ofrecen.

2. Trabajo de campo. Con el objetivo de conocer la preferencia y cantidad de consumo del mercado meta, se realizó un trabajo de campo.

El trabajo de campo estuvo compuesto de dos partes:

- Observación de la conducta de los pobladores al comprar los productos en la agroindustria y en otros puntos, así poder determinar patrones de venta y compra.
- Elaboración de encuestas, con el objetivo de obtener datos estadísticos de la cantidad consumida, frecuencia de compra y características de consumo.

Para conocer el número de encuestas a pasar se inició determinando la muestra de estudio (n), y la población es finita, debido a que solo se harán encuestas en el sector centro del casco urbano, se utilizó la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 pqN}{E^2(N - 1) + (Z^2 pq)}$$

Los siguientes datos, fueron los usados para el estudio:

N= 15,214 habitantes<sup>1</sup>

p= 50%

q= 50%

Z<sup>2</sup>= 1.96

E= 5%

Sustituyendo,

$$n = \frac{1.96^2(0.5)(0.5)(15,214)}{0.05^2(15,214 - 1) + (1.96^2(0.5)(0.5))} = 374.72$$

La muestra (n) que se obtuvo fue de 374.72, por lo que se deberían encuestar a 375 pobladores, en el sector centro del casco urbano debido, ya que ahí está localizada la agroindustria.

## E. Módulo: “Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres”.

### 1. Materiales

a. Población. La población objetivo del estudio es la población de mujeres que trabajan en la Agroindustria “Kaski” y forman parte de la Asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán, Sololá.

---

<sup>1</sup> Población Actualizada de San Lucas Tolimán 2013, Municipalidad de San Lucas Tolimán.

El grupo de mujeres se encuentra en un rango de 17 a 55 años de edad, algunas mujeres están casadas y otras aun se encuentran solteras y la mayoría de las mujeres saben leer y escribir. El nivel de escolaridad de algunas mujeres llego hasta tercero básico y diversificado, son pocas la que tienen una educación universitaria.

La cantidad de hijos varía pero algunas mujeres tienen más de cuatro hijos y de diferentes edades.

b. Recursos humanos

Autora: Lorena Alejandra Lee Pellecer

Asesora y directora: Licda. Lucia Castellanos de Rodríguez

c. Tipo de muestreo. En el estudio no se utilizó ningún tipo de muestreo porque el programa se impartió a la población completa de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres” que está conformado por quince mujeres.

d. Criterios de inclusión y exclusión. Los programas de educación se impartieron solamente a las mujeres que trabajan en la agroindustria “Kaski” y pertenecen a la Asociación “Levantémonos Mujeres” y no participaron aquellas mujeres no pertenecieran a agroindustria o a la asociación.

e. Variables

Variable	Clasificación			Dimensión	Subdimensión	Definición		Escala
	Naturaleza	Medición	Relación			Conceptual	Operacional	
Conocimiento	Cualitativo	Ordinal	Dependiente	Conocimiento sobre guías alimentarias para Guatemala.	Conocimiento sobre que son las guías alimentarias	Es la información que una persona recibe durante un proceso de aprendizaje.	Examen o evaluación	0= 0 % 1=15 % 2=30 % 3= 45 % 4= 60 % 5= 75% 6= 90% 7=100
					Olla alimentaria			
				Conocimiento sobre mezclas vegetales	Importaciones nutricionales			0= 0 % 1=100%
					Importancia de las guías alimentarias			
					Importancia de mezclas vegetales			
					Grupo alimentos			

Variable	Clasificación			Dimensión	Subdimensión	Definición		Escala
	Naturaleza	Medición	Relación			Conceptual	Operacional	
Conocimiento	Cualitativo	Ordinal	Dependiente	Conocimiento sobre enfermedades crónicas	Cuáles son las enfermedades crónicas	Es la información que una persona recibe durante un proceso de aprendizaje.	Examen o evaluación	0=0 %
					Importancia y beneficios de alimentación saludable			1=20%
					El plato alimenticio			2= 40%
					Tamaño de las porciones			3=60%
					Alimentación de 0-6 meses			4=80%
				Alimentación de 6-12 meses	5=100%			
				Conocimiento sobre alimentación infantil	Alimentación de 12 a 24 meses	1= 10%		
					Importancia de alimentación	2=20 %		
						3=30 %		
						4=40%		
	5= 50%							
	6= 60 %							
	7=70%							
	8=80%							
	9= 90%							
	10=100%							

Variable	Clasificación			Dimensión	Subdimensión	Definición		Escala
	Naturaleza	Medición	Relación			Conceptual	Operacional	
Conocimiento	Cualitativo	Ordinal	Dependiente	Conocimiento sobre lavado y desinfección de alimentos	Importancia del lavado y desinfección de alimentos	Es la información que una persona recibe durante un proceso de aprendizaje.	Examen o evaluación	0 = 0% 1=17% 2=34 % 3=51 % 4=68% 5=85% 6=100%
					Proceso de lavado y desinfección			
					Disoluciones de cloro			

#### e. Instrumento de medición

- 1) **Programa de educación alimentaria y nutricional.** En dicho programa se indicó los objetivos a alcanzar, contenidos, metodología, cronograma y evaluación.
- 2) **Plan de clase.** Este es un documento que se desarrolló para cada uno de los temas seleccionados para el programa de educación alimentaria y nutricional; en cual se describió los objetivos, temas a desarrollar, metodología y evaluación.
- 3) **Cuestionario de conocimientos generales.** Es una evaluación que fue utilizada para evaluar los conocimientos generales sobre alimentación y nutrición antes y después de la aplicación del programa de educación alimentaria y nutricional.
- 4) **Encuesta de diagnóstico sobre hábitos y conocimientos de las mujeres de la agroindustria “Kask’i” y de la asociación “Levantémonos Mujeres”.** Esta es una encuesta que fue utilizada para obtener características generales de la población del estudio.

## 2. Métodos

a. Tipo de estudio. El estudio fue de tipo descriptivo.

b. Diseño de investigación. El diseño utilizado para la investigación fue experimental debido a que se llevó a cabo programas de educación nutricional a las mujeres de la agroindustria que influyeron en sus conocimientos.

Además el tipo fue pre experimental debido a que no hay investigaciones similares en este grupo de población y no hubo un grupo control porque participó toda la población de mujeres. En el grupo se aplicó una pre prueba y una post prueba, para determinar si la educación nutricional es una herramienta eficaz para que las mujeres de “Kask’i” y Asociación “Levantémonos Mujeres” puedan tener un cambio en sus conocimientos sobre nutrición y alimentación.

### c. Procedimiento

#### 1) **Identificación de los problemas alimentarios y nutricionales en la población.**

Utilizando los resultados de un diagnóstico inicial de la situación alimentaria y nutricional.

#### 2) **Planificación de los programas educativos alimentario nutricional (EAN).**

En cada programa educativo se realizó el plan de clase con los objetivos que se desean alcanzar, temas, metodología, duración y forma de evaluación. La metodología utilizada en el programa educativo consistió en realizar actividades en donde las mujeres participaran.

#### 3) **Determinación de los recursos materiales.**

Se realizó un presupuesto con los materiales necesarios a utilizar para la realización de los programas educativos.

#### 4) **Realización de cronograma.**

Se realizó el cronograma para llevar a cabo los programas educativos y las evaluaciones.

#### 5) **Realización de encuesta general de conocimientos sobre nutrición y alimentación.**

La encuesta general de conocimientos tuvo una serie de preguntas en la que se incluyeron todos los temas que se dieron en la educación a las mujeres, es decir incluyeron preguntas sobre el tema de "Guías alimentarias para Guatemala", "Mezclas vegetales", "Enfermedades crónicas relacionadas con una mala alimentación", "Alimentación infantil" y "Lavado y desinfección de alimentos". La encuesta general de conocimientos se encuentra en el anexo 2.

#### 6) **Contacto de las mujeres de la agroindustria "Kaski" y de la Asociación "Levantémonos Mujeres".**

La intervención educativa se llevó cabo en la agroindustria "Kaski" y en los hogares de las mujeres de la asociación y de la agroindustria. Para poder reunir las se contactó a la encargada de la agroindustria y en caso de no poder contactar a las mujeres se llamó a sus teléfonos privados para poder asistir a sus hogares en un horario determinado.

#### 7) **Realización de la EAN y evaluación.**

Cada intervención educativa se llevaron a cabo durante un tiempo de 30 a 45 minutos, dependiendo del tema.

Al finalizar la actividad la evaluación que consistió en una actividad o un examen en donde las mujeres tuvieron que aplicar lo aprendido durante la intervención educativa. La actividad o examen se calificó en forma diferente según el tema. En el siguiente cuadro se encuentra la forma en se calificó y se determinó la nota obtenida por las mujeres:

Conocimientos sobre guías alimentarias para Guatemala	Conocimientos sobre mezclas vegetales	Conocimientos sobre enfermedades crónicas no transmisibles	Conocimientos sobre alimentación infantil	Conocimientos sobre lavado y desinfección de alimentos
0= 0 % 1=15 % 2=30 % 3= 45 % 4= 60 % 5= 75% 6= 90% 7=100	0= 0 % 1=100%	0=0 % 1=20% 2= 40% 3=60% 4=80% 5=100%	1= 10% 2=20 % 3=30 % 4=40% 5= 50% 6= 60 % 7=70% 8=80% 9= 90% 10=100%	0 = 0% 1=17% 2=34 % 3=51 % 4=68% 5=85% 6=100 %

8) **Evaluación final de todos los programas de EAN.** Al finalizar los programas educativos se aplicó una última evaluación, la cual consistió en la encuesta general de conocimientos sobre nutrición y alimentación que se evaluó antes de iniciar la intervención. Con los resultados se concluyó si los programas educativos son un instrumento que pueden modificar los conocimientos de las personas sobre alimentación y nutrición.

9) **Entrega de trifoliar.** Se entregó a cada una de las mujeres un trifoliar sobre los temas que se llevaron a cabo en el programa educativo alimentario nutricional.

F. Módulo: Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo.

1. Recursos humanos. Descripción de los colaboradores del trabajo de graduación

Nombre	Descripción
Ana Alicia Paz Pierri	- Asesora de megaproyecto
Lucía Castellanos	- Licenciada en Nutrición - Directora del departamento de Nutrición de la Universidad del Valle de Guatemala - Asesora del trabajo de graduación
Lorena Lee Pellecer	- Estudiante de la carrera de Nutrición en la Universidad del Valle de Guatemala - Colaboró en la recolección de datos para la evaluación antropométrica, realizó actividades de intervención relacionadas con el módulo de evaluación antropométrica.

2. Enfoque de la investigación. El enfoque del trabajo de graduación fue cuantitativo
3. Tipo de Investigación. El tipo de investigación fue explicativo.
4. Diseño de Investigación. El trabajo de graduación fue una investigación pre-experimental de tipo pre-prueba/post-prueba.

El experimento consistió en la entrega de material ilustrativo con recomendaciones nutricionales enfocadas en los resultados de la evaluación nutricional previa que se realizó a las mujeres de “Kaski” con el fin de generar un cambio en el estado nutricional.

5. Población. La población estuvo conformada por las integrantes de la asociación “Levantémonos Mujeres” que son las colaboradoras de la agroindustria “Kaski”. También la conformaron los hijos de las mujeres en edad preescolar (3-6 años) y en edad escolar (6-12 años). Son 20 mujeres entre 19-55 años de edad y 10 niños y niñas.

6. Contexto, tiempo y lugar. La investigación se realizó en San Lucas Tolimán, Sololá. La evaluación nutricional y la entrega del material ilustrativo a las mujeres y los niños se llevó a cabo en la agroindustria Kaski’ y en los hogares de las mujeres.

7. Criterios de inclusión del sujeto de estudio. La evaluación nutricional y la entrega de material ilustrativo con recomendaciones nutricionales se llevó a cabo únicamente con a las mujeres que formaban la asociación “Levantémonos Mujeres” y a los niños hijos de las señoras que tuvieran entre 3 y 12 años.

## 8. Cuadro de variables

Cuadro 5. Operalización de las variables

Variable	Clasificación			Indicador		Escala
	Naturaleza	Medición	Relación	Conceptual	Operacional	
Estado nutricional mujeres	Cualitativo	Ordinaria	Dependiente	El estado nutricional de las mujeres se definió con base a 4 indicadores antropométricos que se obtuvieron a partir de las medidas antropométricas básicas: peso, talla y circunferencia de muñeca.	IMC % Grasa corporal %CMB % Peso/Talla	Ver anexo 1 al 6
Estado nutricional niños	Cualitativo	Ordinaria	Dependiente	El estado nutricional de los niños se definió con base a los patrones de crecimiento establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)	Patrones de crecimiento de la OMS Peso para la edad Peso para la talla Talla para la edad	Ver anexo 7
Aplicación de las recomendaciones nutricionales	Cualitativo	Ordinaria	Independiente	Sugerencias prácticas que se le dio a la población de estudio.	Temas a definir para las recomendaciones nutricionales según resultados de la primera evaluación nutricional	--

## 9. Instrumento de medición

a. Hoja de registro de datos antropométricos de las mujeres. Fue elaborada en una hoja de cálculo de Excel. En la cual cada campo corresponderá a las diferentes medidas antropométricas o parámetros corporales que se obtuvieron de las mujeres, estas son:

- Peso
- Talla
- Circunferencia media de brazo
- Circunferencia de muñeca
- Circunferencia de cintura
- Circunferencia de cadera
- % de grasa
- Masa magra (kg)
- Grasa visceral
- Distribución de grasa corporal
- Edad metabólica
- Constitución
- Índice de masa corporal (IMC)
- Índice de cintura/cadera (ICC)

b. Hoja de registro de la clasificación del estado nutricional de las mujeres. Es una hoja de cálculo de Excel, en ella se incluyó la clasificación del estado nutricional de las mujeres según el IMC y el ICC.

c. Hoja de registro para los datos antropométricos de los niños. Es una hoja de cálculo de Excel, en ella cada campo fueron las medidas antropométricas que se obtuvieron de los niños. Se incluyó el código del niño y la fecha de nacimiento del niño.

d. Encuesta de frecuencia de consumo. Esta encuesta incluyó un listado de alimentos sobre los cuales se les preguntó a las personas con qué frecuencia eran consumidos, ya sea una vez por semana, dos veces por semana, todos los días o nunca. La persona responderá con base al consumo diario.

- 1) Encuesta para determinar hábitos alimenticios
- 2) Encuesta "Recordatorio de 24 horas"

La evaluación nutricional de las mujeres y los niños se realizó en la agroindustria “Kaski”. Para poder realizar la evaluación se citó a las mujeres y a sus hijos con una semana de anticipación para que llegaran a la agroindustria en las fechas establecidas para realizar las evaluaciones necesarias. Las mujeres fueron citadas por medio de una llamada telefónica individual. Cada vez que se reunían las mujeres y a los niños para realizar las evaluaciones nutricionales se les proporcionó una refacción. Los resultados de las evaluaciones nutricionales previas a la intervención nutricional fueron presentados a las mujeres en la agroindustria por medio de una breve exposición. Para esto fueron citadas de la misma manera.

Luego de haber realizado la primera evaluación nutricional de las mujeres y los niños y haber presentado los resultados. Se definieron temas para la elaboración del material ilustrativo con recomendaciones nutricionales. Los temas de las recomendaciones nutricionales fueron enfocados en mejorar los resultados del estado nutricional obtenidos con la evaluación previa.

10. Intervenciones. Se les entregó material ilustrativo con recomendaciones nutricionales a las mujeres de la asociación. Las recomendaciones se definieron a partir de los resultados obtenidos de la primera evaluación nutricional realizada tanto a las mujeres como a los hijos. Se definieron 5 temas para el desarrollo de las recomendaciones, estos fueron enfocados en generar un cambio positivo en el estado nutricional de las mujeres y los niños así como también en fomentar hábitos saludables.

El material que se elaboró fue:

- 1) Recetario con preparaciones de platos para el almuerzo y la cena: el Recetario incluyó 6 recetas de preparaciones que aportan la energía y nutrientes necesarios para una buena alimentación. Se buscó un aporte significativo de proteína, y se prefirió la utilización de carbohidratos complejos para la preparación de las recetas.

- 2) Ficha con ilustraciones de frutas, verduras y carnes en condiciones óptimas para su consumo: fue una ficha en la que se incluyeron ilustraciones de frutas, verduras y carnes crudas en las condiciones como se deben elegir al momento de comprarlas en el mercado o despensa para que aun contengan todas sus características nutricionales. Las características aceptables se basan en el color, textura y olor de los alimentos.

- 3) Afiche con ideas de refacciones escolares para los niños y niñas para cumplir con una lonchera saludable: se incluirán 5 ejemplos de refacciones saludables para que

los niños pudieran llevar a la escuela. Se consideraron refacciones de bajo costo para que las ideas fueran viables. La idea era incluir frutas y vegetales en lugar de golosinas y refrescos con azúcar.

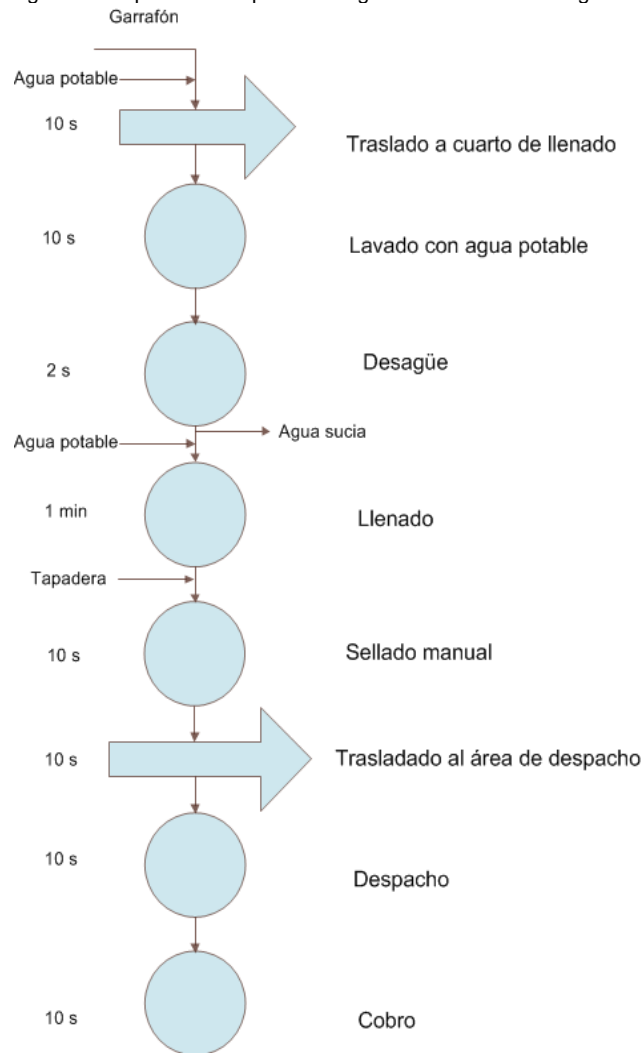
4) Afiche en donde se incluían mitos sobre el consumo de agua pura. La idea era entregarles el afiche para fomentar en las mujeres un consumo de 8 vasos de agua.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura

1. Resultados. Durante el diagnóstico inicial, en el cual se deseaba conocer cómo funciona la purificadora de agua de la empresa agroindustrial “Kask’i”, se realizó una observación del proceso empleado para el envasado de agua en garrafones. Se tomó video y se realizó un diagrama de operación, el cual se presenta en la Figura 2.

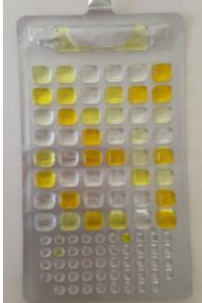


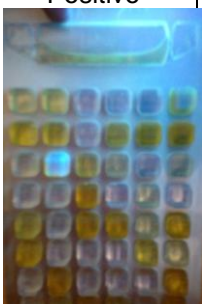


Figura 2 Diagrama de operación de proceso original de envasado de agua en garrafones



Para el diagnóstico inicial, también se tomaron tres muestras de agua: agua no purificada (agua del grifo), agua purificada y agua purificada y envasada. Se llevó a cabo un análisis

microbiológico (*E. coli* y coliformes totales) y fisicoquímico (olor, pH y sólidos totales disueltos). Los resultados de dichos análisis se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 6. Diagnóstico inicial del agua no potable, potable y envasada

		Agua no purificada	Agua purificada	Agua purificada y envasada
Características Microbiológicas	Coliformes totales	Positivo 	Negativo 	Positivo 
	<i>Escherichia coli</i>	Positivo 	Negativo 	Negativo 
Características físicas y químicas	Olor	No rechazable	No rechazable	No rechazable
	pH	7.53	7.53	7.53
	Sólidos totales disueltos	247 ppm	247 ppm	247 ppm

Nota. Al comparar los resultados con los valores de referencia (ver Anexo 1) el agua no potable no cumple con las características microbiológicas de coliformes totales y *E. coli*. El agua envasada no cumple con la característica microbiológica de coliformes totales.

Para poder determinar qué insumo sería el adecuado se evaluaron dos opciones. La primera fue una solución de detergente no iónico clorado (30 ppm) y la segunda, una solución de cloro (30 ppm). Se realizó un análisis sensorial para poder determinar si el insumo afecta en el sabor del agua y además se evaluó la formación de espuma. Los resultados se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 7. Pruebas de insumos para desinfección de garrafones

No. de prueba	Solución usada	Resultado sensorial	Observaciones
Prueba 1	Solución de detergente no iónico clorado (30 ppm)	El agua presenta el sabor desagradable del detergente	Forma mucha espuma.
Prueba 2	Solución de cloro (30 ppm)	El agua no presenta sabor desagradable	Forma muy poca espuma.

Se propuso un proceso de envasado de agua en garrafones, el cual fue posteriormente evaluado, validado e implementado. En la Figura 3 se puede observar el diagrama de operación de dicho proceso y en la Figura 4 se encuentra el diagrama de decisión.

Figura 3. Diagrama de operación de proceso de envasado de agua en garrafones implementado

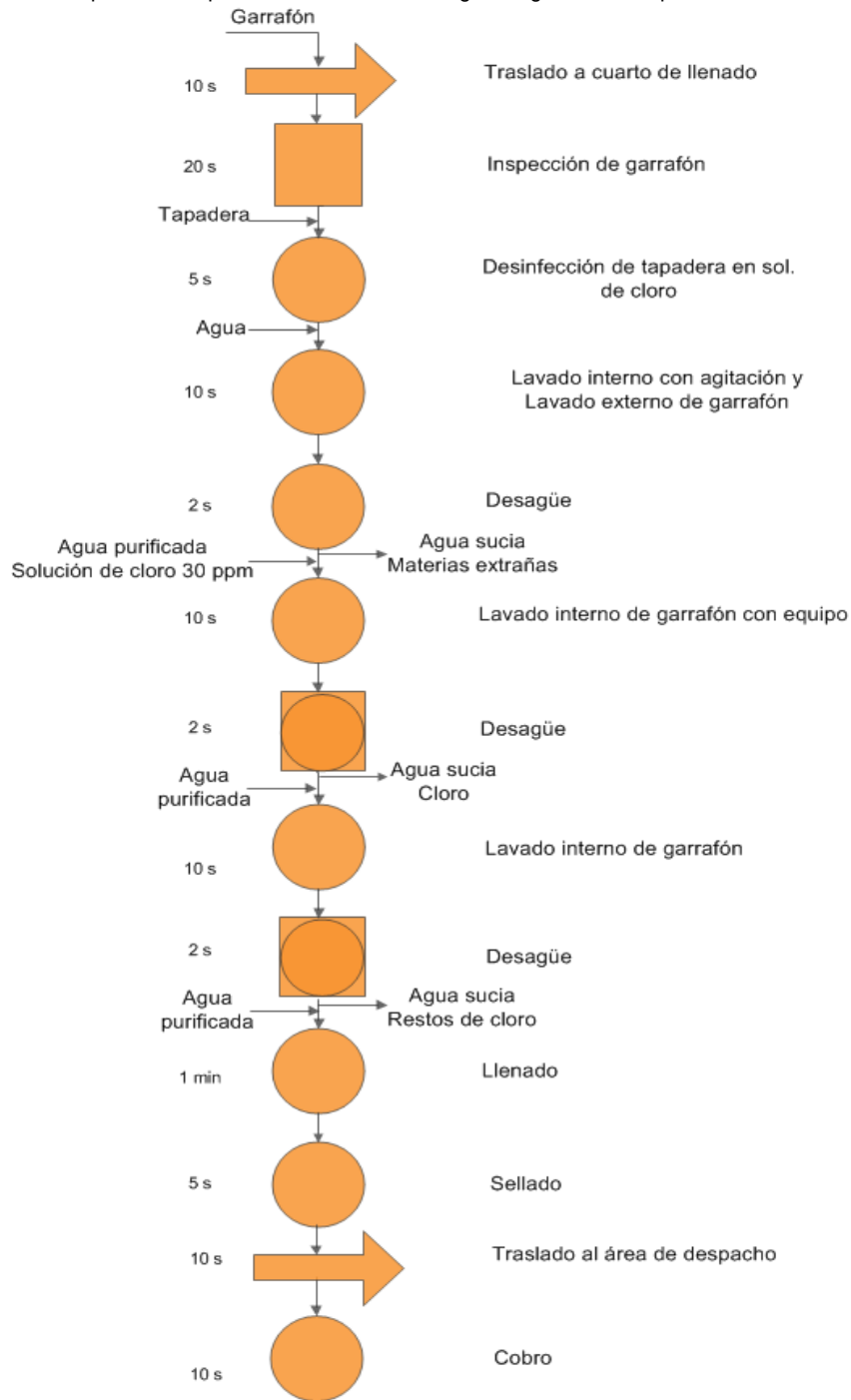
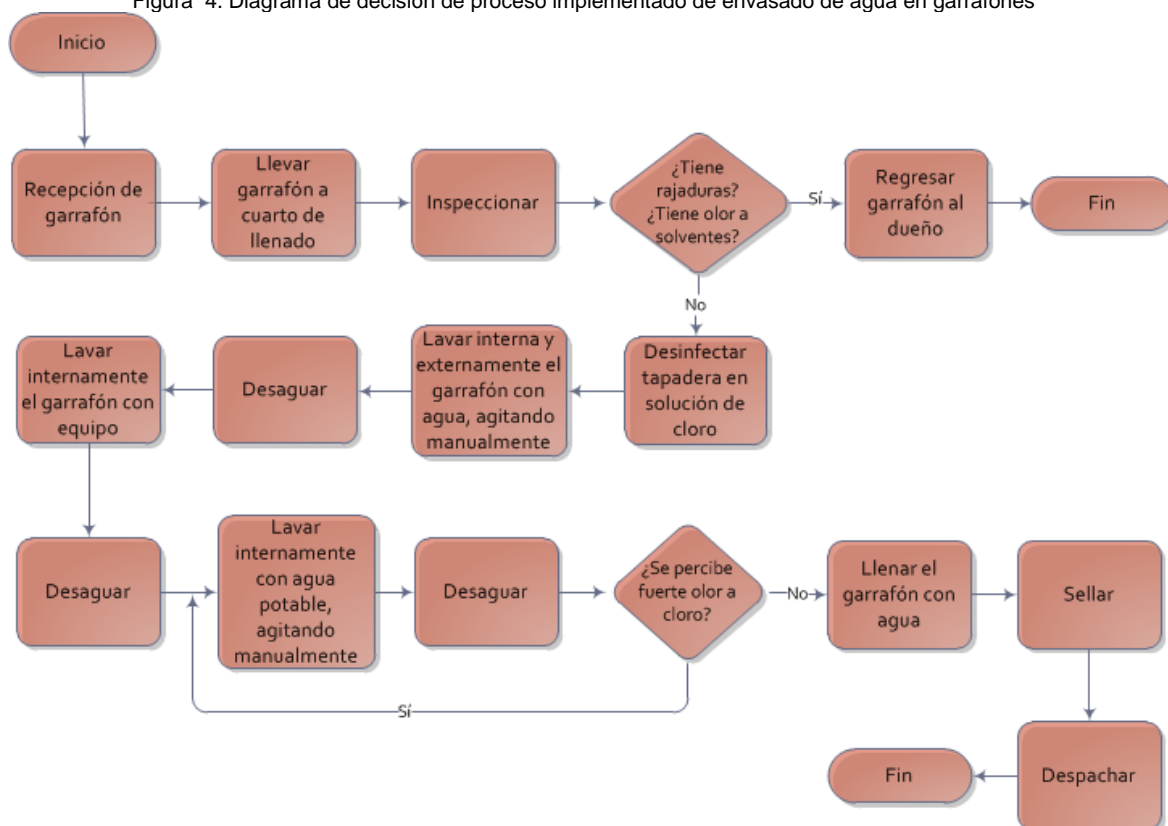


Figura 4. Diagrama de decisión de proceso implementado de envasado de agua en garrafones



Para la evaluación y validación del proceso de envasado de agua en garrafones se realizó análisis microbiológicos (coliformes totales, *E. coli* y conteo total aeróbico) y fisicoquímicos (olor, pH y sólidos totales disueltos). Los resultados de estos análisis se muestran en el Cuadro 7. Los parámetros de comparación se presentan en Anexo 1.

Cuadro 8. Análisis de agua al aplicar el proceso de lavado y desinfección de garrafones.

		Agua potable	Agua envasada 1	Agua envasada 2	Agua envasada 3
Análisis microbiológicos	Coliformes totales	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	<i>Escherichia coli</i>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	Conteo total aeróbico	0 UFC	0 UFC	0 UFC	1 UFC
Análisis fisicoquímico	Olor	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable
	pH	8.48	8.46	8.49	8.53
	Sólidos totales disueltos	251 ppm	256 ppm	254 ppm	246 ppm

NOTA. La concentración de detergente para lavado y desinfección de garrafones fue de 30 ppm y la concentración de cloro para lavado de tapaderas fue de 20 ppm.

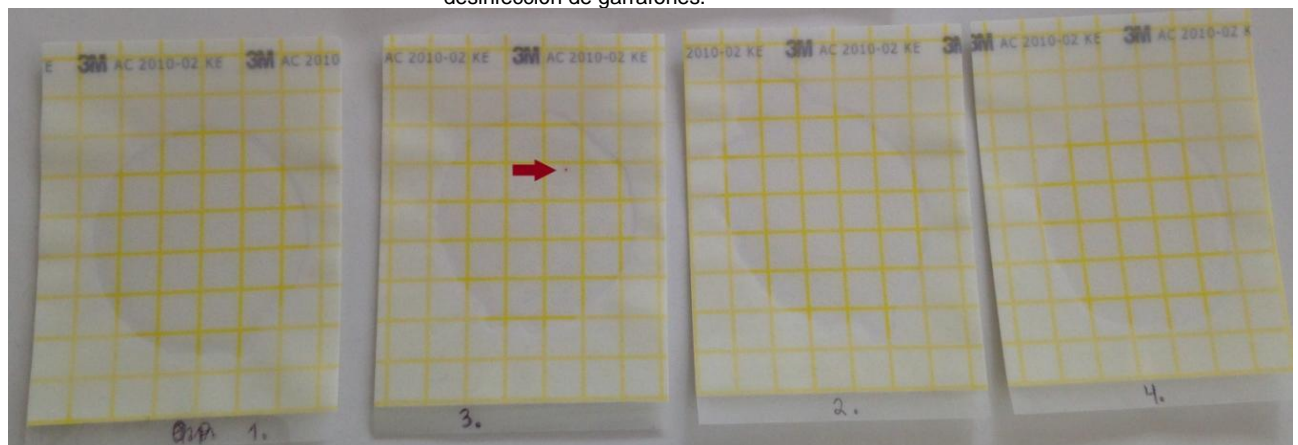
En la Imagen 4 se observa el resultado de coliformes totales con Colilert. Las primeras dos bandejas son de agua tomada directamente del sistema de purificación, y las otras son de agua purificada y envasada en garrafones. Como se puede observar, no hay presencia de coloración amarilla en ninguna bandeja lo cual indica que no hay presencia de bacterias coliformes.

Imagen 4. Resultados de Coliformes totales y E.coli en Colilert de agua purificada y envasada empleando el proceso de limpieza y desinfección de garrafones.



En la Imagen 5 se encuentran los Petrifilm utilizados para el conteo total aeróbico de agua purificada y envasada. Como se puede observar sólo hay presencia de una colonia y la norma COGUANOR NGO 29.001.98 específica que el máximo es de 200 UFC/mL.

Imagen 5. Resultados de conteo total aeróbico de agua purificada y envasada empleando el proceso de limpieza y desinfección de garrafones.



Para poder demostrar la importancia de la etapa de desinfección de las tapaderas en el envasado de agua en garrafones, se llevó a cabo el proceso de la Figura 3 sin incluir dicha etapa. Luego se tomó muestras de agua envasada y se realizaron los análisis microbiológicos y fisicoquímicos. Los resultados obtenidos se observan en el Cuadro 8. Los parámetros de comparación se presentan en Anexo 1.

Cuadro 9. Resultados de análisis microbiológicos y fisicoquímicos de agua envasada al aplicar proceso de lavado y desinfección de garrafones sin la desinfección de tapaderas.

		Agua potable	Agua envasada 1	Agua envasada 2	Agua envasada 3
Análisis microbiológicos	Coliformes totales	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
	<i>Escherichia coli</i>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	Conteo total aeróbico	1 UFC	104 UFC	Muy numerosos para contar	110 UFC
Análisis fisicoquímico	Olor	No rechaza ble	No rechaza ble	No rechazabl e	No rechaz able
	pH	8.22	8.46	8.28	8.43
	Sólidos totales disueltos	262 ppm	258 ppm	264 ppm	251 ppm

NOTA. La concentración de detergente para lavado y desinfección de garrafones fue de 30 ppm

En las Imágenes 6 y 7 se encuentra el resultado de coliformes totales con Colilert y el resultado de conteo total aeróbico empleando el proceso de limpieza y desinfección de garrafones sin la desinfección de tapaderas.

Imagen 6. Resultados de Coliformes totales y E.coli en Colilert de agua purificada y envasada empleando el proceso de limpieza y desinfección de garrafones sin la desinfección de tapaderas.

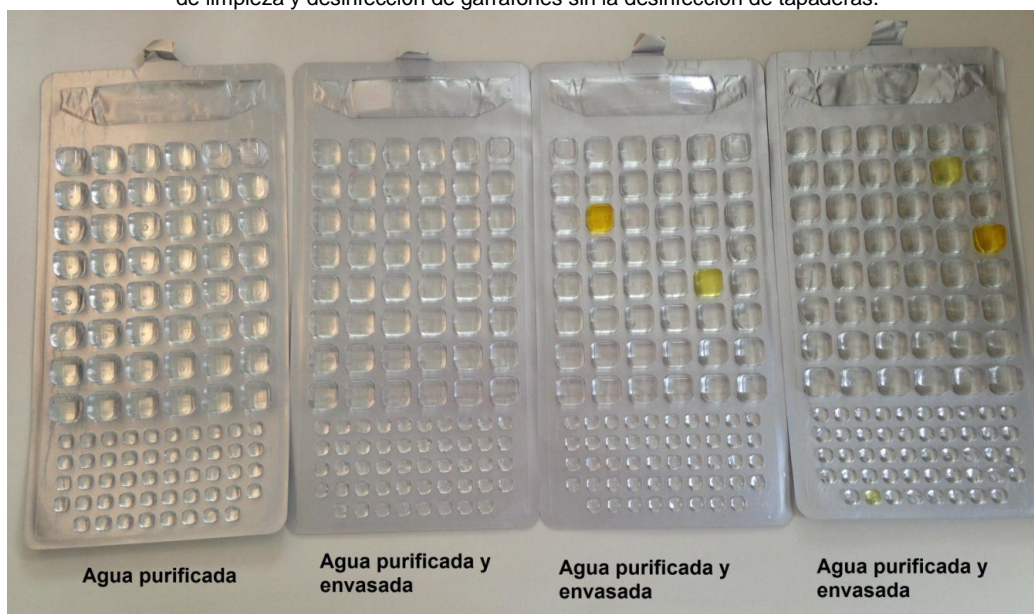
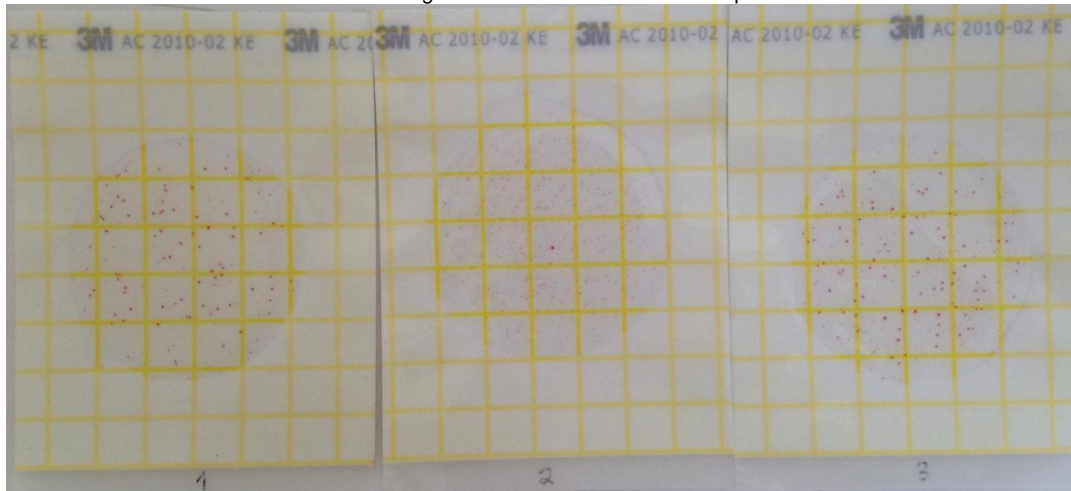


Imagen 7. Resultados de conteo total aeróbico de agua purificada y envasada empleando el proceso de limpieza y desinfección de garrafones sin desinfección de tapaderas.



Se propuso un proceso de envasado de agua en bolsas individuales de 250 mL. En la Figura 5 se puede observar el diagrama de operación de proceso y en la Figura 6 se encuentra el diagrama de decisión.

Figura 5. Diagrama de operación de proceso de envasado de agua en bolsas individuales

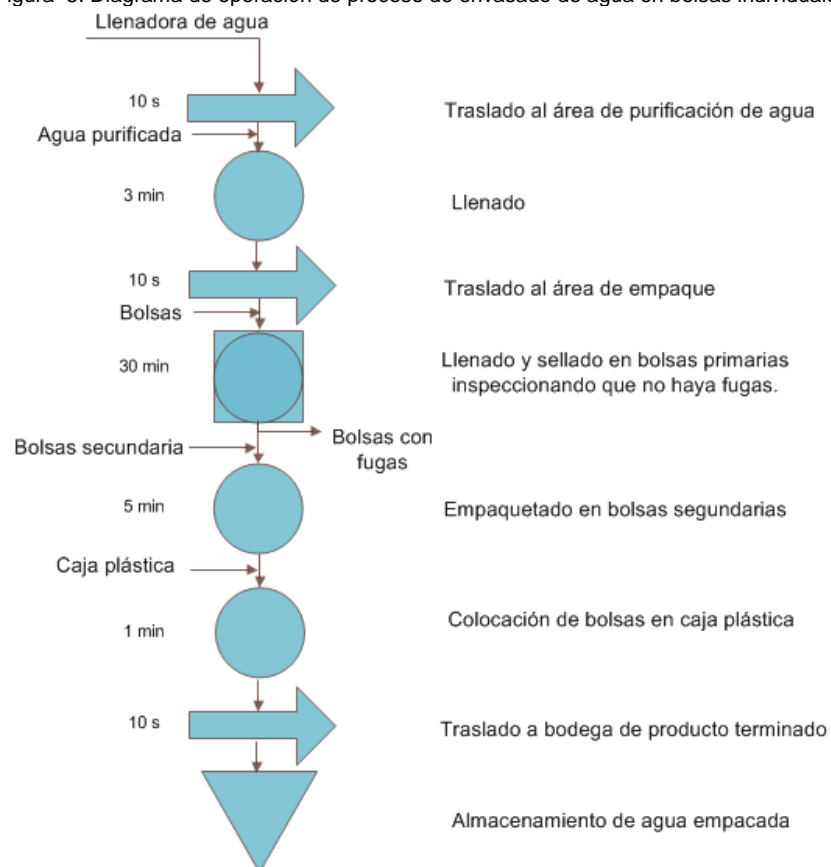
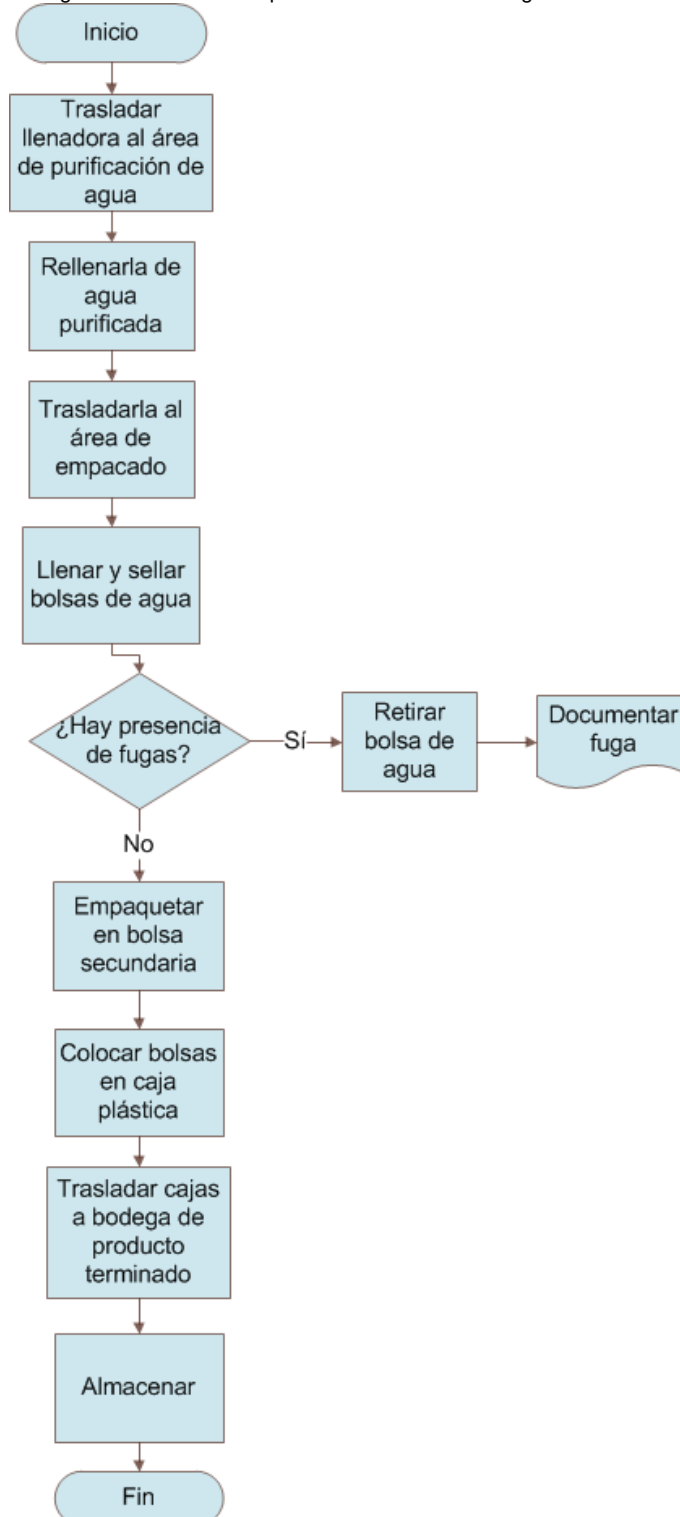


Figura 6. Diagrama de decisión de proceso de envasado de agua en bolsas individuales



Se realizó un manual con fotos del proceso de envasado de agua en garrafones (Ver Anexo 1). Así también se realizaron manuales del procedimiento de preparación de solución de cloro para la desinfección de garrafones y superficies de trabajo. Los tres manuales se

imprimieron en mantas vinílicas y se colocaron en el cuarto de producción, esto se observa en la Imagen 8 y 9.

Imagen 8. Manual de proceso de envasado de agua en garrafones impreso en una manta vinílica y colocado en la empresa agroindustrial "Kaski".



Imagen 9. Manual de preparación de solución de cloro para la desinfección de garrafones impreso en una manta vinílica y colocado en la empresa agroindustrial "Kaski".



2. **Discusión.** El objetivo general de este módulo se constituyó en el desarrollo y crecimiento de la empresa agroindustrial "Kaski" en San Lucas Tolimán, Sololá por medio de la estandarización de procesos de envasado de agua potable para su posterior comercialización.

Lo primero que se realizó en el proyecto fue un diagnóstico inicial de la calidad del agua. Se realizaron análisis microbiológicos (coliformes totales y *E. coli*) físicos (olor y sólidos disueltos totales) y químicos (pH). Se evaluaron estas características debido a que la Comisión

Guatemalteca de Normas, COGUANOR, establece los valores y rangos en los que deben encontrarse los resultados para que se considere agua potable. Además éstas son las características, además de un recuento total de bacterias aeróbicas, que se deben evaluar para la obtención del Registro Sanitario.

Para llevar a cabo el diagnóstico se tomó muestras de tres fuentes: del grifo, del sistema de purificación de agua *Darley Purifire 7S10P* y de recipientes llenados y sellados. En la primera fuente se obtiene agua que no ha sido purificada y por lo tanto no es potable. El agua que se obtuvo directamente del sistema de purificación ha sido tratada por un sistema de pre-filtración, uno de filtración/absorción, y un sistema de desinfección por medio de luz ultravioleta, por lo que se esperaba que cumpliera con los parámetros de referencia. Esta agua purificada se llena en garrafones y se sella. Se tomaron muestras de los envases porque es necesario conocer si éstos no representan un foco de contaminación al agua. Los resultados obtenidos se compararon con los parámetros que están en la Norma Guatemalteca Obligatoria para Agua Potable, COGUANOR NGO 29.001.98 (ver Anexo 1).

Los resultados del diagnóstico inicial de la calidad del agua se encuentran en el Cuadro 5. Como se puede observar, los resultados obtenidos de las tres fuentes cumplen con las especificaciones de las características físicas y químicas evaluadas. Pero, en cuanto a las especificaciones microbiológicas, el agua no purificada (agua obtenida del grifo) y el agua envasada no cumplen. El agua no purificada presentó un resultado positivo en coliformes totales y *E.coli*; mientras que el agua envasada indicó positivo únicamente en coliformes totales. Esto indica que a pesar que el sistema de purificación de agua es eficiente y brinda agua potable, el proceso de envasado del agua es deficiente, dado que es en este donde el agua se contamina.

El lavado de los recipientes es una etapa crítica en la producción de agua envasada en garrafón, porque en este paso el producto puede ser contaminado. Aquí se pudo observar que la contaminación es de origen microbiano pero también pudiera ser de origen físico (materias extrañas por un lavado inadecuado) o químico (posible contaminación con detergente al no realizar un enjuague efectivo o químicos varios por un mal uso del garrafón por parte de los usuarios).

Por medio de la observación participante se pudo conocer que en la empresa no se aplicaban las siguientes Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's): limpieza del área de trabajo, lavado de manos antes del proceso de envasado de agua, y el uso de redcilla. Así también se conoció el proceso que se empleaba originalmente para el envasado del agua desde la recepción hasta el despacho (Ver Figura 2). Como se puede ver en el diagrama, no se desinfectan los recipientes y tapaderas y no hay etapas de verificación, no se realizan

inspecciones visuales y olfativas para determinar si el garrafón está contaminado por agentes físicos o químicos.

Se propuso el uso de insumos para el lavado y desinfección de los garrafones. Es importante una correcta elección porque éste influye en la calidad del agua. Es por ello que se evaluaron dos opciones, la primera fue un detergente no iónico clorado y la segunda opción fue usar una solución de cloro. El uso de una solución de detergente no iónico clorado, con una concentración de 30 ppm, a pesar de ser efectivo para la limpieza y desinfección, presentó dos inconvenientes: gran formación de espuma y cambio en el sabor del agua. La formación de espuma no es algo deseado debido a que para su eliminación se requiere de mucha agua, lo cual representa un aumento en el gasto para el procedimiento de limpieza de los recipientes. El lavado de los garrafones con el detergente provocó también que el agua cambiara su sabor, impactando negativamente en los consumidores, al punto de rechazar el producto. Este sabor desagradable aumentaba con el tiempo de contacto del agua con el recipiente. Por el contrario, el uso de una solución de cloro a una concentración de 30 ppm no provocó formación de espuma y tampoco modificó el sabor del agua. Además, el cloro tiene la ventaja de ser más económico y accesible a la empresa.

Se propuso un proceso de envasado de agua en garrafones que incluye inspecciones, lavado y desinfección del recipiente, desinfección de las tapaderas y uso de un equipo que da movimiento rotativo a un cepillo conectado a él. Como se puede ver, en la Figura 3 se comienza el proceso con una inspección de los envases. Es importante esto porque si se detecta la contaminación con gasolina u otro solvente, se debe rechazar el envase. Así también, si se encuentran rajaduras no se puede continuar el proceso con ese recipiente. Después del último desagüe, el cual se realiza luego de lavar el interior del garrafón con agua purificada, debe llevarse a cabo una última inspección. Aquí se controlará si se eliminó correctamente la solución de cloro por medio de una prueba olfativa. Si se percibe fuerte olor a cloro debe lavarse nuevamente el garrafón con agua purificada. Esto puede verse claramente en la Figura 4, el cual es un diagrama de decisión que indica qué acciones tomar en los puntos de control. El recipiente tiene en total un lavado externo y tres lavados internos. De los lavados internos, uno se realiza con agua no purificada para eliminar sustancias extrañas, uno con solución de cloro para desinfectar y uno con agua purificada para eliminar cualquier residuo de cloro que pudo haber quedado. Con estos tres procedimientos de lavado se asegura que el agua potable no se contamine debido al recipiente por componentes físicos, microbiológicos y químicos, respectivamente.

Se evaluaron las mismas características físico-químicas y microbiológicas que en el diagnóstico inicial. Esta vez se hizo además un análisis de recuento de bacterias aeróbicas. En esta ocasión se tomó muestras a recipientes que fueron envasados mediante el proceso que se propuso. Estos análisis se realizaron para poder validar el proceso de envasado de agua en

garrafones. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 7. Esta vez los resultados de las características microbiológicas evaluadas cumplen con las especificaciones (ver Imagen 4 y 5). Así también el sabor resultó no rechazable para todas las muestras que se evaluaron. Únicamente se observó que el pH está al límite del valor máximo permisible según la norma guatemalteca obligatoria para Agua Potable COGUANOR NGO 29.001.98 dado que el límite máximo aceptable<sup>2</sup> debe ser entre 7.0 - 7.5, y el límite máximo permisible<sup>3</sup> debe ser entre 6.5 - 8.5 (Ver Anexo 1).

Se presentó valores altos de pH tanto para el agua potable como para el agua envasada; esto descarta la posibilidad que sea la solución de cloro, con el que se lavan los recipientes, la que provoca que el pH del agua aumente. Lo que puede estar causando la alcalinidad es la presencia de bicarbonatos, carbonatos, hidróxidos. En algunas aguas es posible encontrar otra clase de compuestos (boratos, silicatos, fosfato, etc.) que contribuyen a su alcalinidad (Romero, 2009). A pesar de que el pH no ejerce un efecto directo en los consumidores es uno de los principales parámetros operativos de la calidad del agua al que se debe prestar gran atención y es utilizado para visualizar la aptitud del agua para diferentes usos y tratamientos (Organización Mundial de la Salud, 1995). Cuando el agua se desinfecta con cloro, es preferible que el pH esté debajo de 8 para que sea un proceso eficiente, pero en el caso de la empresa agroindustrial “Kaski” la desinfección se realiza por medio de luz ultravioleta y por lo tanto el pH no afecta. Otro inconveniente que tiene el agua con pH alto es que puede provocar incrustaciones en las tuberías que la transportan. Pero no es el caso de “Kaski” porque el material de las tuberías del sistema de purificación que poseen es policloruro de vinilo (PVC), por lo que no presentarán este problema. En cuanto a la calidad del agua, sí pudiera verse afectada si el pH aumentara porque los valores de pH altos producen un sabor amargo (Organización Mundial de la Salud, 1995).

La razón por la cual las tapaderas llevan un proceso de desinfección en una solución de cloro es, porque a pesar de tener poca área de contacto con el agua, pueden contaminarla. La importancia de este paso puede observarse en el Cuadro 8. Dos muestras de agua envasada resultaron positivas en el análisis de coliformes (ver Imagen 3); y en el conteo total aeróbico (ver Imagen 7), una muestra era muy numerosa para contar.

Debido a que los resultados del agua envasada estuvieron dentro de los parámetros que la legislación de Guatemala nos brinda para la obtención de un Registro Sanitario, se consideró como validado el proceso de envasado de agua en garrafones. Se puede concluir que este proceso contiene tres puntos de control los cuales son: inspección inicial, en la cual se verifica

---

<sup>2</sup> Límite máximo aceptable: Es el valor de la concentración de cualquier característica del agua, arriba del cual el agua pasa a ser rechazable por los consumidores, desde un punto de vista sensorial pero sin que implique un daño a la salud del consumidor.

<sup>3</sup> Límite máximo permisible: Es el valor de la concentración de cualquier característica de calidad del agua, arriba del cual, el agua no es adecuada para consumo humano.

presencia de solventes o rajaduras; desinfección de las tapaderas e inspección final en la cual se verifica por prueba olfativa que no hay exceso de cloro en el recipiente que afecte la calidad del agua.

“Kaski” cuenta con un proveedor de servicio de mantenimiento al equipo de purificación de agua. El mantenimiento debe ser programado y periódico, así también se debe llevar un registro de ellos. Es por ello se elaboró un calendario indicando el mes en el cual deben realizarse los mantenimientos (ver Anexo 3), y también se realizó una ficha de registro de operaciones de mantenimiento en donde se debe escribir la fecha en la que se realiza la operación, la operación realizada, la firma de quien ejecutó el trabajo y por último, algunas observaciones (ver Anexo 4)

Se elaboró un manual del proceso de envasado de agua en garrafrones (Ver Anexo 2) para la empresa agroindustrial “Kaski” el cual se elaboró con imágenes para una facilidad de comprensión y para que, en casos de rotación de personal, quien llegue a trabajar pueda consultar y aprender rápidamente las etapas para llevar a cabo este proceso. Estos manuales se imprimieron en mantas vinílicas y se colocaron en una pared en el cuarto de procesamiento de envasado de agua para que esté al alcance y puedan ser consultados en casos de dudas (Ver Imagen 8 y 9).

En la Figura 4 se observa el proceso de operación para la elaboración de agua empacada en bolsas individuales de 250 mL. Es importante identificar el punto de control que se encuentra en la etapa de llenado y sellado de las bolsas. Aquí se debe inspeccionar que el sellado se hizo correctamente y que el empaque no presente fugas. Debe registrarse el número de bolsas con fugas de cada lote. Luego de elaborado el empaque primario se realiza el empaque secundario. Dentro de cada bolsa secundaria se guardará diez bolsas con agua. Por último el producto es trasladado a la bodega de producto terminado en donde se encuentran tarimas de madera para su colocación. El producto es almacenado hasta el día de su distribución. En la Figura 6 se encuentra el diagrama de decisión de este proceso.

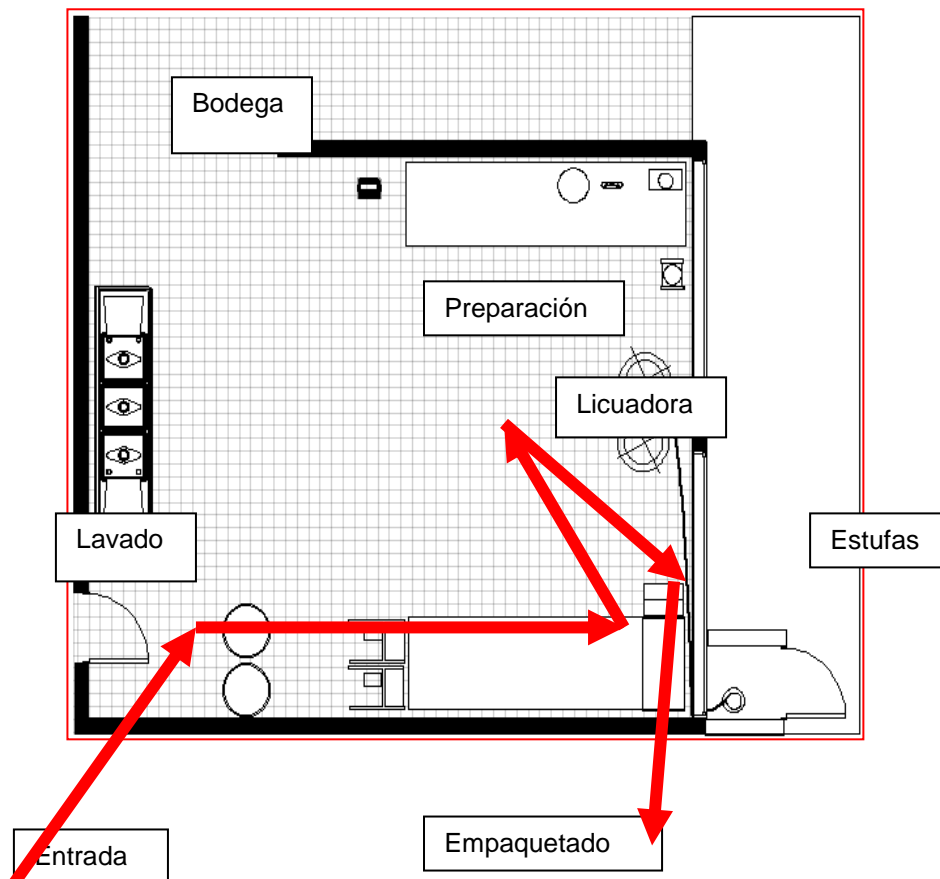
Se llevó a cabo una capacitación a las mujeres de la agroindustria para que conocieran la importancia de las BPM's: limpieza del área de trabajo, lavado de manos antes del proceso de envasado de agua y el uso de redcilla; y el impacto que estas tienen en la inocuidad del producto que se brindará a los consumidores. Así también se impartió capacitación del proceso de envasado de agua, haciendo énfasis en los puntos de control. En el Anexo 5 se encuentra el registro de las capacitaciones, el objetivo que se deseaba alcanzar en cada una de ellas, la metodología empleada, la manera en la que se evaluaría la eficacia de la capacitación, el registro de asistencia y algunas fotografías tomadas durante las actividades.

## B. Estandarización y sistematización de la producción de bebidas naturales

### 1. Resultados

a. Diagrama de recorrido. En el diagrama de recorrido muestra el nuevo flujo del proceso al realizar las mejoras, este diagrama no tiene diferencia al diagrama en el concepto de la ubicación de la maquinaria dado que no se realizó ningún cambio a la distribución del área de trabajo, sino se eliminaron los movimientos cruzados que se producían en el proceso de producción inicial.

Imagen 1 Diagrama de recorrido final



### b. Indicadores

1) Tiempos. Con las mejoras realizadas se redujo el tiempo de producción de cada uno de los sabores de 1 hora y 15 minutos a un promedio de 45 minutos en cada uno de los sabores, esto gracias a la eliminación de procesos innecesarios y la aplicación de nuevas herramientas como la hoja de formulación como se observa en la tabla a continuación.

Cuadro 10. Tiempos Finales de jugos para producción de 25 litros.

Tipo de Jugo	Tiempo Actual	Tiempo final
Jugo de piña	1.11 horas	0.75 horas
Jugo de tamarindo	1.15 horas	0.72 horas
Jugo de Jamaica	1.1 horas	0.68 horas

2) Desperdicio. La pérdida de las etiquetas que representaba la mayor parte de la materia prima fue eliminada con el cambio en el orden al momento de realizar el choque térmico, lo que permitió un ahorro en el uso de la etiquetas.

Imagen 10: Choque térmico sin pérdida de etiqueta



Imagen 11. Etiquetado



### 3) Productividad

a) Capacidad de producción. La capacidad de producción aumento en 2 lotes por día para cada uno de los sabores esto gracias a la reducción en los tiempos necesarios para la fabricación de cada uno de los sabores con lo cual. Por medio de la eliminación de procesos innecesarios como la búsqueda de instrumentos.

Cuadro 11. Capacidad de producción actual y con mejoras para 25 litros de jugo de piña

	Capacidad Inicial	Capacidad con mejoras
Horas disponibles	5	5
Tiempo de producción en horas	1.11	0.75
Numero de lotes por día	4.00	6.00
Capacidad máxima de producción en bolsitas de 5.6 oz por día	600	900
Capacidad máxima de producción en envase de 250 ml por día	400	600
Capacidad máxima de producción en envase de 500 ml por día	200	300

Cuadro 12. Capacidad de producción actual y con mejoras para 25 litros de jugo de tamarindo

	Capacidad Inicial	Capacidad con mejoras
Horas disponibles	5	5
Tiempo de producción en horas	1.15	0.72
Numero de lotes por día	4.00	6.00
Capacidad máxima de producción en bolsitas de 5.6 oz por día	600	900
Capacidad máxima de producción en envase de 250 ml por día	400	600
Capacidad máxima de producción en envase de 500 ml por día	200	300

Cuadro 13. Capacidad de producción actual y con mejoras para 25 litros de jugo de jamaica

	Capacidad Inicial	Capacidad con mejoras
Horas disponibles	5	5
Tiempo de producción en horas	1.10	0.68
Numero de lotes por día	5.00	7.00
Capacidad máxima de producción en bolsitas de 5.6 oz por día	750	1050
Capacidad máxima de producción en envase de 250 ml por día	500	700
Capacidad máxima de producción en envase de 500 ml por día	250	350

Con el tiempo necesario que se requiere para la elaboración de los jugos por sabor y las horas disponibles que se tienen solo se podría realizar un número de dos producciones por sabor al día para poder suministrar de cada uno de los sabores cuando el cliente lo requiera. Para lograr cumplir con la capacidad máxima de producción que se observa en los cuadros, se sugiere la contratación de dos personas más, de las cuales una persona para el área de producción para poder manufacturar una mayor cantidad de producto por día y otra persona para el área de limpieza ya que actualmente el operario utiliza una hora diaria para la limpieza de las instalaciones de la empresa tanto administrativa como de producción lo que reduce el tiempo efectivo de trabajo.

b) Costos de producción. Los costos de producción del proceso disminuyeron gracias al ahorro en el uso de las etiquetas y el ahorro producido en la compra del azúcar, los costos finales incluyen la mano de obra y el consumo de energía que tendría la utilización de la selladora.

Cuadro 14. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de piña en presentación bolsa de 5 ml

	Cantidad utilizada		U/M	Precio unitario(Q)	U/M	Costo total producción inicial	Costo total producción final
Agua	25	25	Lts	Q 0.00	L	Q 0.001	Q 0.001
Piña	6	6	libras	Q 5.00	libras	Q 30.00	Q 30.00
Azúcar	2753	1	bolsa 2500	Q 14.75	gramos	Q 18.77	Q 14.77
Benzoato de sodio	17.86	0.018	Kg	Q 27.00	Kg	Q 0.48	Q 0.48
Sorbato de potasio	8.9	0.009	Kg	Q 70.00	Kg	Q 0.62	Q 0.62
Acido cítrico	8.9	0.009	Kg	Q 25.00	Kg	Q 0.22	Q 0.22
Canela	0.02	0.02	libras	Q 50.00	libras	Q 1.00	Q 1.00
Bolsas de 5 ml	150	150	unidades	Q 0.02	unidades	Q 2.40	Q 2.40
Etiquetas	150	150	unidades	Q 0.60	unidades	Q 120.00	Q 90.00
Gas	1	0.029	Cilindro	Q 180.00	Cilindro	Q 5.14	Q 5.14
Energía eléctrica	0.05	0.05	kWh	Q 1.19	kWh	Q 0.002	Q 0.060
Mantenimiento Filtro de agua				Q 50.00		Q 1.67	Q 1.67
Mano de Obra	150	150	jugos	Q 0.10		0	Q 15
					Costo total	Q 180.31	Q 161.36
					Costo unitario	Q 1.20	Q 1.08

Cuadro 15. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de piña en presentación envase de 250 ml

	Cantidad utilizada		U/M	Precio unitario(Q)	U/M	Costo total Producción Inicial	Costo total Producción Final
Agua	25	25	Lts	Q 0.00		Q 0.001	Q 0.001
Piña	6	6	libras	Q 5.00		Q 30.00	Q 30.000
Azúcar	2753	1	Bolsa 2500	Q 14.75	gramos	Q 18.77	Q 14.75
Benzoato de sodio	17.86	0.018	Kg	Q 27.00		Q 0.49	Q 0.49
Sorbato de potasio	8.9	0.009	Kg	Q 70.00		Q 0.63	Q 0.63
Acido cítrico	8.9	0.009	Kg	Q 25.00		Q 0.23	Q 0.23
Canela	0.02	0.02	libras	Q 50.00		Q 1.00	Q 1.00
Envase de 250 ml	100	100	Unidades	Q 0.58	unidades	Q 58.00	Q 58.000
Etiquetas	100	100	Unidades	Q 0.60	unidades	Q 90.00	Q 60.000
Gas	1	0.029	Cilindro	Q 180.00	Cilindro	Q 5.22	Q 5.220
Energía eléctrica	0.05	0.05	kWh	Q 1.19	kWh	Q 0.05	Q 0.060
Mantenimiento Filtro de agua				Q 50.00		Q 1.67	Q 1.67
Mano de Obra	100	100	Jugos	Q 0.10		Q -	Q 10.00
					Costo total	Q 206.05	Q 182.04
					Costo unitario	Q 2.06	Q 1.82

Cuadro 16. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de piña en presentación envase de 500 ml

	Cantidad utilizada		U/M	Precio unitario(Q)	U/M	Costo total producción inicial	Costo total producción final
Agua	25	25	Lts	Q 0.00		Q 0.001	Q 0.001
Piña	6	6	libras	Q 5.00		Q 30.000	Q 30.000
Azúcar	2753	1	bolsa 2500	Q 14.75	gramos	Q 18.770	Q 14.75
Benzoato de sodio	17.86	0.018	Kg	Q 27.00		Q 0.486	Q 0.49
Sorbato de potasio	8.9	0.009	Kg	Q 70.00		Q 0.630	Q 0.63
Acido cítrico	8.9	0.009	Kg	Q 25.00		Q 0.225	Q 0.23
Canela	0.02	0.02	libras	Q 50.00		Q 1.000	Q 1.00
Envase de 250 ml	50	50	unidades	Q 0.86		Q 43.000	Q 43.000
Etiquetas	50	50	unidades	Q 0.60		Q 60.000	Q 30.000
Gas	1	0.029	Cilindro	Q 180.00		Q 5.220	Q 5.220
Energía eléctrica	0.05	0.05	kWh	Q 1.19		Q 0.048	Q 0.060
Mantenimiento Filtro de agua				Q 50.00		Q 1.67	Q 1.67
Mano de Obra	50	50	jugos	Q 0.10		0	Q.5
					Costo total	Q 161.05	Q 132.04
					Costo unitario	Q 3.22	Q 2.64



Cuadro 18. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de tamarindo en presentación envase 250 ml

	Cantidad utilizada		U/M	Precio unitario(Q.)	U/M	Costo total producción inicial	Costo total producción final
agua	25	25	Lts	Q 0.00002		Q 0.001	Q 0.001
tamarindo	1.79	1.79	libras	Q 6.00		Q 10.74	Q 10.74
azucar	2753	1	bolsa 2500	Q 14.75	gramos	Q 18.77	Q 14.75
benzoato de sodio	17.86	0.018	Kg	Q 27.00	Kg	Q 0.49	Q 0.49
sorbato de potasio	8.9	0.009	Kg	Q 70.00	Kg	Q 0.63	Q 0.63
acido citrico	8.9	0.009	Kg	Q 25.00	Kg	Q 0.23	Q 0.23
envase 250 ml	100	100	unidades	Q 0.58	unidades	Q 58.00	Q 58.00
etiquetas	100	100	unidades	Q 0.60	unidades	Q 90.00	Q 60.00
Gas	1	0.029	Cilindro	Q 180.00	Cilindro	Q 5.22	Q 5.22
Energía eléctrica	0.04	0.04	KW/h	Q 1.19	KW/h	Q 0.05	Q 0.05
Mantenimiento Filtro de agua				Q 50.00		Q 1.67	Q 1.67
Mano de Obra	100	100	jugos	Q 0.10		0	Q 10.00
					Costo total	Q 185.79	Q 161.77
					Costo unitario	Q 1.86	Q 1.62

Cuadro 19. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de tamarindo en presentación envase 550 ml

	Cantidad utilizada		U/M	Precio unitario(Q)	U/M	Costo total producción inicial	Costo total producción final
Agua	25	25	Lts	Q 0.00002		Q 0.001	Q 0.001
Tamarindo	1.79	1.79	libras	Q 6.00		Q 10.74	Q 10.74
Azúcar	2753	1	bolsa 2500	Q 14.75		Q 18.77	Q 14.75
Benzoato de sodio	17.86	0.018	Kg	Q 27.00		Q 0.49	Q 0.49
Sorbato de potasio	8.9	0.009	Kg	Q 70.00		Q 0.63	Q 0.63
Acido cítrico	8.9	0.009	Kg	Q 25.00		Q 0.23	Q 0.23
Envase 500 ml	50	50	unidades	Q 0.58		Q 43.00	Q 29.00
Etiquetas	50	50	unidades	Q 0.60		Q 60.00	Q 30.00
Gas	1	0.029	Cilindro	Q 180.00		Q 5.22	Q 5.22
Energía eléctrica	0.04	0.04	kW/h	Q 1.19		Q 0.05	Q 0.05
Mantenimiento Filtro de agua				Q 50.00		Q 1.67	Q 1.67
Mano de Obra	50	50	jugos	Q 0.10		0	Q 5.00
						Q 140.79	Q 97.77
						Q 2.82	Q 1.96

Cuadro 20. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de jamaica en presentación bolsa de 5 ml

	Cantidad utilizada		U/M	Precio unitario(Q)	U/M	Costo total producción inicial	Costo total producción final
Agua	25	25	Lts	Q 0.00002		Q 0.001	Q 0.001
Jamaica	0.36	0.36	libras	Q 20.00		Q 7.20	Q 7.20
Azúcar	2753	1	bolsa 2500	Q 14.75		Q 18.77	Q 14.75
Benzoato de sodio	17.86	0.018	Kg	Q 27.00		Q 0.49	Q 0.49
Sorbato de potasio	8.9	0.009	Kg	Q 70.00		Q 0.63	Q 0.63
Acido cítrico	8.9	0.009	Kg	Q 25.00		Q 0.23	Q 0.23
Bolsas de 5 ml	150	150	unidades	Q 0.02		Q 3.00	Q 3.00
Etiquetas	150	150	unidades	Q 0.60		Q 120.00	Q 90.00
Gas	1	0.029	Cilindro	Q 180.00		Q 5.22	Q 5.22
Energía eléctrica	0.04	0.04	kW/h	Q 1.19		Q 0.05	Q 0.05
Mantenimiento Filtro de agua				Q 50.00		Q 1.67	Q 1.67
Mano de Obra	150	150	jugos	Q 0.10		0	Q 15.00
					Costo total	Q 157.25	Q 138.23
					Costo unitario	Q 1.05	Q 0.92

Cuadro 21. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de Jamaica en presentación envase 250 ml

	Cantidad utilizada		U/M	Precio unitario(Q)	U/M	Costo total producción inicial	Costo total producción final
Agua	25	25	Lts	Q 0.00002	Lts	Q 0.001	Q 0.001
Jamaica	0.36	0.36	libras	Q 20.00	libras	Q 7.20	Q 7.20
Azúcar	2753	1	bolsa 2500	Q 14.75	gramos	Q 18.77	Q 14.75
Benzoato de sodio	17.86	0.018	Kg	Q 27.00	Kg	Q 0.49	Q 0.49
Sorbato de potasio	8.9	0.009	Kg	Q 70.00	Kg	Q 0.63	Q 0.63
Acido cítrico	8.9	0.009	Kg	Q 25.00	Kg	Q 0.23	Q 0.23
Envase 250 ml	100	100	unidades	Q 0.58	unidades	Q 58.00	Q 58.00
Etiquetas	100	100	unidades	Q 0.60	unidades	Q 90.00	Q 60.00
Gas	1	0.029	Cilindro	Q 180.00	Cilindro	Q 5.22	Q 5.22
Energía eléctrica	0.04	0.04	kWh	Q 1.19	kWh	Q 0.05	Q 0.05
Mantenimiento Filtro de agua				Q 50.00		Q 1.67	Q 1.67
Mano de Obra	100	100	jugos	Q 0.10		0	Q 10.00
					Costo total	Q 182.25	Q 158.23
					Costo unitario	Q 1.82	Q 1.58

Cuadro 22. Costos totales iniciales y finales para 25 litros de jugo de Jamaica en presentación envase 500 ml

	Cantidad utilizada		U/M	Precio unitario(Q)	U/M	Costo total producción inicial	Costo total producción final
Agua	25	25	Lts	Q 0.00002		Q 0.001	Q 0.001
Jamaica	0.36	0.36	libras	Q 20.00		Q 7.20	Q 7.20
Azúcar	2753	1	bolsa 2500	Q 14.75		Q 18.77	Q 14.75
Benzoato de sodio	17.86	0.018	Kg	Q 27.00		Q 0.49	Q 0.49
Sorbato de potasio	8.9	0.009	Kg	Q 70.00		Q 0.63	Q 0.63
Acido cítrico	8.9	0.009	Kg	Q 25.00		Q 0.23	Q 0.23
Envase 500 ml	50	50	unidades	Q 0.86		Q 43.00	Q 43.00
Etiquetas	50	50	unidades	Q 0.60		Q 60.00	Q 30.00
Gas	1	0.029	Cilindro	Q 180.00		Q 5.22	Q 5.22
Energía eléctrica	0.04	0.04	kW/h	Q 1.19		Q 0.05	Q 0.05
Mantenimiento Filtro de agua				Q 50.00		Q 1.67	Q 1.67
Mano de Obra	50	50	jugos	Q 0.10		0	Q 5.00
						Q 137.25	Q 108.23
						Q 2.74	Q 2.16

Con realizar un cambio en la presentación de la bolsa de azúcar se pudo observar un ahorro de Q 2.50 por cada producción de jugo por lo cual se sugiere la compra de la presentación de 2500 gramos de azúcar para ahorrar en los costos de fabricación, el aumento de precio de venta de la bolsa de jugo ya que se una perdida en la elaboración de esta presentación.

Al inicio del proyecto no se tenía en cuenta el sueldo de la persona por lo se procedió a realizar una análisis para el pago de un salario fijo para el operario, pero no se podía tener un sueldo fijo mensual ya que no se tiene una producción daría por lo el pago se realizara por jugo producido, para poder estimar el costo se tomó el valor de pago por hora que indica el ministerio de trabajo de Q 8.93, este valor se dividió por cada uno de las cantidades máximas de producción dependiendo de la presentación y se promedió los valores obtenidos para sacar un pago por jugo.

**2 Discusión.** En la realización de este módulo de Megaproyecto, se ha podido cumplir con la mayoría de objetivos planteados al inicio del proyecto, a excepción del objetivo de realizar una matriz de evaluación de proveedores esto dado que no se cuenta con un proveedor fijo para los productos, ya que los artículos como la fruta y azúcar es comprada en el mercado municipal de la localidad por la cantidad que es necesaria para el proceso y la cercanía al lugar de elaboración. Derivado que las compras son realizadas en el mercado no se puede realizar una matriz de evaluación ya que no se podría negociar con las personas por precios por volumen de compra, tiempos de entrega o calidad del producto, ya que los vendedores no son los productores y no cuentan con el inventario para suplir todas las exigencias que se puedan tener.

El objetivo de estandarizar el proceso de producción fue cumplido por medio de la implementación de los manuales de fabricación de cada unos de los sabores de jugo y la capacitación que se realizó por medio de explicaciones sobre la forma de adaptarse a los cambios hechos y la disciplina de seguir cada uno de los paso, con estos manuales las personas de la asociación pudieron plasmar de una manera gráfica y ordenada la secuencia de pasos a seguir para lograr de una forma optima la producción de jugos, lo que permite poder enseñarle a personas que ingresen a trabajar a la empresa y que no tienen conocimientos previos sobre la elaboración de jugos, la forma correcta de desarrollar el proceso y con estos evitar que la experiencia adquirida por las personas que actualmente laboran en el área de producción pueda perderse al momento que se retiren de la empresa como ha sucedido en ocasiones anteriores.

La estandarización del proceso permitió que se redujeran los desperdicios en la elaboración de los jugos, el modificar el momento de realizar el etiquetado permitió el

ahorro de etiquetas al evitar que estas se despegaran del empaque al momento de realizar el choque térmico lo que llevaba a tener que utilizar menos estampas.

En el control de la calidad es uno de los factores en los cuales se tenía debilidades ya que no se contaba con ningún control de calidad, ni se llevaba un registro del producto que era fabricado. Se implementó un sistema de registro en el cual el operario debe anotar la fecha que se elaboró el jugo, los °Brix, la cantidad de pH, cantidad manufacturada y la presentación el producto, esto para poder identificar si se está dentro de los rangos establecidos y si está cumpliendo con la cantidad de jugos elaborados. Para la medición de °Brix se efectuó una propuesta para la adquisición de un refractómetro para realizar la medición, dentro de las propuestas se encontraba un refractómetro digital y un análogo, la herramienta digital aunque permite tener una medición con mayor exactitud la inversión que requiere es muy alta y la asociación no está en condiciones para realizar, por lo cual se sugirió que se realice la compra del refractómetro análogo.

Con la ayuda de indicadores como el tiempo de producción, la capacidad de producción y los costos de fabricación se observó el proceso era ineficiente, ya que se tenían costos mayores al precio de venta, y la capacidad de producción es baja debido a los tiempos del proceso. Los costos de las etiquetas fueron tomados de la información que se tenía en la asociación sobre el valor total de la donación, actualmente se cuenta con etiquetas donadas por lo que en "Kask'i" creen que el producir les genera una ganancia, pero al momento que se agote el lote de donación e inicien la compra de etiquetas se darán cuenta que si sigue con el precio actual de venta se generará una pérdida en cada producción. Aun con la reducción de costos que se tiene con la implementación de la mejoras el producir la presentación de bolsa les seguirá generando una pérdida por lo que se debe aumentar el precio de esta presentación, para determinar un precio adecuado se recomienda tener un margen de ganancia del 15% y se tomo como base el costo del jugo de piña ya que es el sabor con el mayor costo unitario. Con estos valores el precio de venta que se recomienda para las bolsas es de Q 1.25

Otros de los indicadores mostró que se redujo el tiempo de producción en 15 minutos lo que permite tener un aumento en la capacidad de producción, al pasar de cuatro a seis producciones por día, pero con la personal que se cuenta solo se podría tener un sabor por día por lo cual se sugirió la contratación de una persona más de producción una persona para el área de limpieza y con esto evitar que las personas de manufactura pierdan una hora en realizar la limpieza de las instalaciones y poder utilizar ese tiempo en el proceso.

Las mejoras que se presentaron en la capacidad de producción fueron utilizadas por la compañera Jamie Campos en el módulo propuestas para alcanzar la rentabilidad de la

agroindustria al poder realizar las proyecciones de ventas que deben tener en la asociación y poder tener ganancia en las proyecciones de ventas.

## C. Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria.

El objetivo principal del Trabajo de Graduación es indagar en los problemas principales que presenta en la actualidad la empresa agroindustrial “Kask’i” en San Lucas Tolimán, Sololá e implementar soluciones prácticas y de mejora contribuyendo con su desarrollo y crecimiento.

En este trabajo de graduación, se dedicó al estudio y mejora del snack de zanahoria que elaboran en “Kask’i”.

1. Evaluación del producto inicial. Para empezar, se visitó “Kask’i” con el fin de entender el proceso actual de elaboración del snack de zanahoria. El año pasado, en el estudio “Desarrollo de concentrado de fruta y chips para comercializar con la fábrica de refrescos “Kask’i”, San Lucas Tolimán”, se propusieron algunas mejoras de proceso y producto. Estas mejoras no se han implementado ya que en “Kask’i” no se cuenta con el recurso monetario ni equipo necesario. Se investigó sobre proceso, tiempos, materia prima, empaque, aditivos y características del producto final que se produce en la actualidad.

Como primeras pruebas a realizar, se intentó reproducir el snack mejorado propuesto por el estudio mencionado anteriormente. Como producto final se obtuvo un snack de zanahoria negro, poco crujiente, pegajoso, con sabor a caramelizado y quemado.

El objetivo principal del Trabajo de Graduación es indagar en los problemas principales que presenta en la actualidad la empresa agroindustrial “Kask’i” en San Lucas Tolimán, Sololá e implementar soluciones prácticas y de mejora contribuyendo con su desarrollo y crecimiento.

En este trabajo de graduación, se dedicó al estudio y mejora del snack de zanahoria que elaboran en “Kask’i”.

Para empezar, se visitó “Kask’i” con el fin de entender el proceso actual de elaboración del snack de zanahoria. El año pasado, en el estudio “Desarrollo de concentrado de fruta y chips para comercializar con la fábrica de refrescos “Kask’i”, San Lucas Tolimán”, se propusieron algunas mejoras de proceso y producto. Estas mejoras no se han implementado ya que en “Kask’i” no se cuenta con el recurso monetario ni equipo necesario. Se investigó sobre proceso, tiempos, materia prima, empaque, aditivos y características del producto final que se produce en la actualidad.

El producto se caramelizó durante la deshidratación por convección ya que no se eliminó la capa de agua y azúcar que se produjo durante la deshidratación osmótica.

Se realizó una segunda prueba en la que sí se eliminó la solución azucarada. El producto se obtuvo nuevamente caramelizado. Se desconoce cuáles fueron las condiciones que no se pudieron igualar con el procedimiento establecido. Para la fritura, no existe ninguna temperatura específica para la realización del snack, la cual es determinante para el proceso. Al no poder imitar el producto que fue establecido en el Megaproyecto anterior, se dedicó a implementar un nuevo proceso para el producto.

Imagen 12. Producto final de prueba realizada según lo establecido en el estudio *“Desarrollo de concentrado de fruta y chips para comercializar con la fábrica de refrescos “Kaski”, San Lucas Tolimán”*



La etapa de deshidratación osmótica por azúcar es un proceso que dura mucho tiempo, es muy caro y está muy propenso a contaminación y fermentación. Cuando se deshidrata osmóticamente, en la deshidratación por convección el agua que queda en la zanahoria está fuertemente enlazada con el azúcar, haciendo más largo el tiempo de deshidratación y caramelizando los azúcares. Además, la elaboración de este producto debe ser rápida, económica y rentable. La deshidratación osmótica no cumple del todo con este objetivo, por lo que se decidió omitirlo en el nuevo proceso.

2. Desarrollo de la nueva formulación y estandarización del proceso. Como tercera prueba, se decidió producir el snack, eliminando el proceso de deshidratación osmótica. Se realizó un proceso de escaldado a 100°C por 1 minuto para inactivar enzimas como catalasa y peroxidasa y acentuación de color. Se deshidrató por convección a 71°C por 3 horas y media para disminuir el contenido de humedad y reducir el agua disponible en la zanahoria. La fritura de esta prueba se efectuó a 150°C por 20 a 30 segundos para eliminar agua del producto y cocinarlo.

Imagen 13. Producto final de tercera prueba de zanahoria. Escaldada, deshidratada por convección (71°C por 3.5 horas) y frita (150°C por 20 segundos)



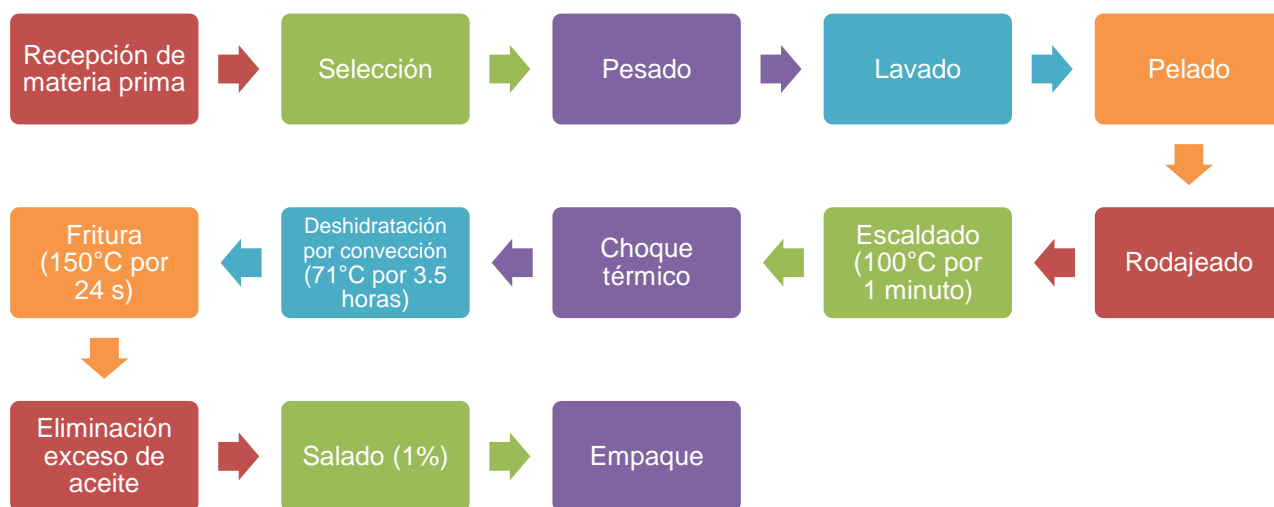
Este producto presentó un color uniforme café tostado y su sabor era agradable. Su textura era crujiente y se sentía un estilo de “poporopo de zanahoria”.

Sin embargo, la deshidratación por calor es un proceso sumamente caro, porque la capacidad de un deshidratador es baja, no es un proceso continuo y el costo de la electricidad es elevado en las condiciones en las que se elaboraría este producto. Además, la agroindustria “Kask” requeriría adquirir un deshidratador por convección, paso que necesita una gran inversión y altos costos de operación.

Por lo tanto, se decidió presentar dos propuestas de producto: el snack escaldado, deshidratado y frito de zanahoria, y la otra sería la zanahoria escaldada y frita. Se identificarían las ventajas y desventajas sensoriales, económicas y de proceso de cada una de las propuestas.

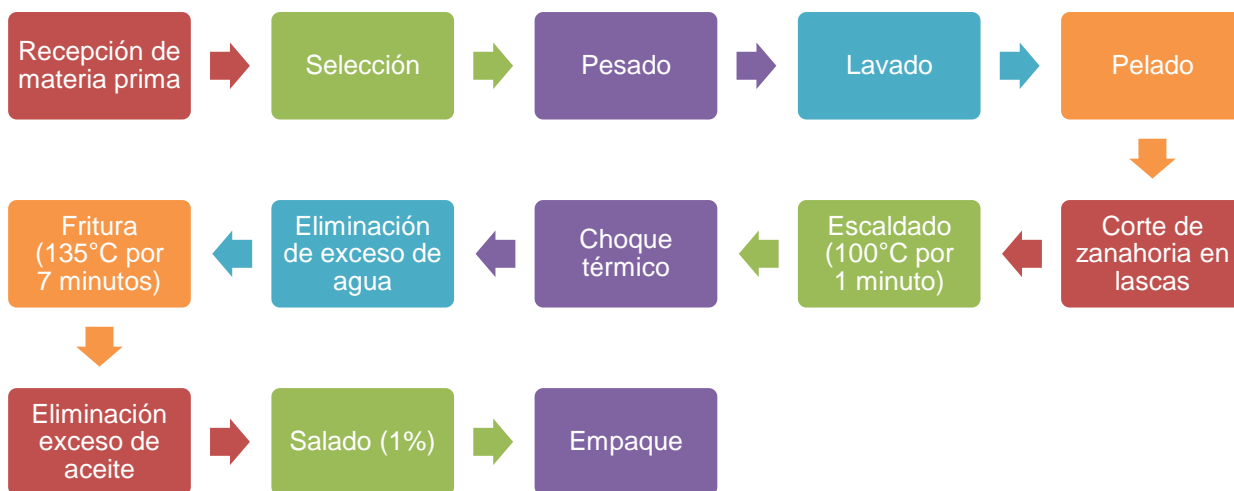
Se estandarizó el proceso del snack de zanahoria deshidratada. La deshidratación por convección sería de 3.5 horas a 71°C y en el freído, la temperatura del aceite debe de ser de 150°C con un tiempo de fritura de 24 segundos.

Figura 7. Diagrama de flujo de snack escaldado, deshidratado por convección y frito



Para la otra propuesta, se cambió completamente el snack de zanahoria que se había trabajado anteriormente. Se optó por cambiar la forma de la zanahoria. Se trabajaría con lascas delgadas de zanahoria. Se decidió que el snack tuviera forma de lascas porque el tipo de corte facilita la fritura, reduciendo el tiempo de fritura, obteniendo una cocción homogénea y textura crujiente. Al ser una lasca delgada, se da una mejor sustitución agua-aceite. Además, en un snack de apariencia que no se presenta normalmente. Esto llamaría la atención de los consumidores y “Kaski” tendría mercado por diferenciación. En la siguiente figura se puede apreciar el diagrama de flujo del nuevo proceso:

Figura 8. Diagrama de flujo de snack de zanahoria en lascas escaldadas y fritas




Se realizaron 10 distintas pruebas para llegar al resultado deseado. La primera prueba consistió de un tiempo de fritura de 2 minutos a una temperatura de 175 °C. El resultado no fue muy exitoso. En cuestiones de textura y apariencia era un snack crujiente pero con sabor a quemado y un color café.

En la segunda prueba, se hizo una pequeña variación. Antes de la fritura, la zanahoria fue rozada con una pequeña cantidad de sal, con el objetivo de hacer una deshidratación mínima. El resultado fue un snack de color café opaco, con una apariencia y textura crujiente y un sabor sumamente salado. Las condiciones de esta prueba fueron 162 °C durante 1.5 minutos.

En la tercera prueba, se utilizó la misma temperatura que la prueba anterior, con una fritura de 2.5 minutos. El snack seguía teniendo sabor a quemado y coloración café. La textura era crujiente pero se presentaban partes de la zanahoria que estaban blandas. En la cuarta y quinta prueba, se disminuyó ligeramente el tiempo de fritura a 2.16 minutos (130 segundos) para la cuarta prueba y 2 minutos para la quinta y el resultado fue el mismo que la tercera prueba.

Una alta temperatura de fritura afecta en la coloración del producto final, se decidió probar con una temperatura de fritura de 100°C. La zanahoria se frió por 15 minutos y el resultado fue un snack blando, de color amarillo, son sabor grasoso. Se intentó nuevamente con una nueva temperatura de 108 °C con un tiempo de fritura de 8 minutos, el resultado fue exactamente igual que la prueba anterior. Para la séptima prueba, se frió la zanahoria a 126°C por 20 minutos. Se obtuvo un snack crujiente aunque presentaba partes blandas, el color estaba entre amarillo café y su sabor era ligeramente a quemado. Para la siguiente prueba, se decidió utilizar una temperatura de 135°C con un tiempo de fritura de 2.4 minutos (144 segundos). El snack resultó estar blando, de color amarillo y grasoso. En la última prueba realizada, la décima, se consideró la misma temperatura de 135°C y una exposición de 7 minutos. El resultado fue satisfactorio. El snack presentó una textura y apariencia crujiente. No existían partes blandas de zanahoria. El sabor era ligeramente grasoso y salado. El color del snack fue de amarillo y ligeramente café. Estas condiciones se repitieron en varias ocasiones, obteniendo el mismo resultado, estandarizando el proceso.

Cuadro 23. Descripción general del nuevo snack de zanahoria

Denominación común	Chips de zanahoria	
Descripción general	Lascas delgadas fritas de zanahoria	
Características físicas- organolépticas	Apariencia	Tiras largas crujientes.
	Tamaño	Su grosor es de alrededor 0.1 a 0.3 cm y su largo depende del tamaño de la zanahoria.
	Sabor	Zanahoria frita con sal.
	Color	Amarillo brillante a café claro.
	Textura	Crujiente
	Humedad	1.9724 %
Fotografía		

Cuadro 24. Comparativo de características sensoriales en Chips de zanahoria elaboradas por “Kask’i” y desarrolladas

Característica	Chips Kask'i	Chips estudio “Desarrollo de concentrado de fruta y chips de zanahoria para comercializar con la fábrica de refrescos “Kask’i”, San Lucas Tolimán”	Snack reformulado
Color	Café	Tonos naranja y naranja oscuro	Amarillo brillante a café claro
Textura	Crujiente	Crujiente	Crujiente
Apariencia	Quemado, no uniformes. Empaque no atractivo	Rodajas de tamaño uniforme de zanahoria	Lascas largas no uniformes de zanahoria
Sabor	Dulce, quemado	Dulce	Salado
Imagen del producto			

A continuación se compara el nuevo producto con los desarrollados por “Kask’i” y por el estudio mencionado.

Las características sensoriales se pueden apreciar que el snack de “Kask’i” es de color café, con una textura crujiente. Su apariencia es quemada, no uniforme y el empaque no resulta atractivo. El sabor es dulce con notas a quemado. Por otro lado, el snack mejorado por el estudio trabajado el año pasado, tiene tonalidades naranja y naranja oscuro. Su textura es crujiente. En apariencia, las rodajas con de tamaño uniforme y tiene un sabor dulce. Finalmente, el snack reformulado es de color amarillo brillante a café claro, con una textura crujiente igual que los otros snack. Su apariencia es de lascas largas delgadas y no uniformes. En su sabor, contrasta totalmente con los otros productos, siendo un snack salado.

No se puede comparar directamente este snack con los desarrollados anteriormente, ya que es una nueva formulación, diferente proceso y presenta otras características. Se decidió que la forma del snack fueran lascas largas no uniformes, porque no es una apariencia que se pueda encontrar en cualquier otro snack comercial. Las rodajas es una forma que el mercado la considera familiar y tradicional. En cambio, un snack en forma de lascas, llama la atención por no ser un producto tradicional. Esta característica de diferenciación en el mercado puede dar un gran impulso a “Kask’i” en las ventas de este producto, además de ser económico.

Cuadro 25. Estandarización de proceso de freído en elaboración de snack de zanahoria para las distintas variedades desarrolladas

Proceso	Tiempo de freído	Temperatura de freído (°C)
Chips "Kask'i"	30 minutos	125
Chips estudio "Desarrollo de concentrado de fruta y chips de zanahoria para comercializar con la fábrica de refrescos "Kask'i", San Lucas Tolimán"	35 segundos	125
Chips Reformuladas	7 minutos	135

En el tiempo de fritura, el snack original de "Kask'i" necesitaba 30 minutos a una temperatura aproximadamente de 125 °C. Para el snack del estudio anterior, la fritura requería de 25 segundos a 125°C. Para el nuevo snack desarrollado, la exposición de la zanahoria en el aceite es de 7 minutos a una temperatura de 135°C. El tiempo de fritura está muy ligado con la carga de zanahoria que se agregue al aceite caliente y el grosor de la zanahoria. Se recomienda agregar zanahoria en una relación 1:6 respecto al aceite. Si se agrega una gran cantidad de alimento, provoca que la temperatura del aceite baje considerablemente, que el tiempo de fritura se vea aumentado y que el snack, como producto final absorba una mayor cantidad de aceite.

El aceite utilizado para las pruebas está hecho de semilla de girasol, adicionado de TBHQ, antioxidante. Este aceite se caracteriza por su alto contenido de ácidos grasos insaturados. Se utiliza mayormente en ensaladas y en ocasiones, fritura. Su uso en alimentos fritos no es muy común, ya que por la presencia de ácido linoléico y otros ácidos grasos insaturados, tiende a ser inestable a altas temperaturas (180°C). El aceite de girasol se obtiene fácilmente y su precio es económico. Al no ser expuesto a temperaturas altas de frituras, la estabilidad del aceite se mantiene y es apto para fritura a una temperatura de 135°C. Además, como se ha adicionado el TBHQ, puede inhibir la autopólimerización de peróxidos, que es una reacción de degradación del aceite. El aceite se ha utilizado por su precio y porque es estable a temperaturas no extremas de fritura.

Existen otros aceites que son más aceptables para la fritura de alimentos, como son los aceites parcialmente hidrogenados o la oleína de palma. Al ser el aceite una materia prima fundamental en la elaboración del snack, se recomienda buscar un proveedor de aceite parcialmente hidrogenado, para poder utilizar el aceite por un mayor tiempo, que un aceite de girasol. Además, un aceite parcialmente hidrogenado puede exponerse a temperaturas mayores, por su estabilidad y no es tan susceptible a reacción de degradación, impactando positivamente en el costo del producto.

3. Elección del empaque. Se presentaron los productos con el personal de “Kaski”. Se explicaron los cambios que se habían realizado en el snack, por qué y cómo se desarrolló un snack de zanahoria totalmente distinto. La Asociación optó por trabajar con el snack que solo conlleva fritura, aceptando el nuevo producto por su costo, su proceso rápido, su crujencia y sabor.

Por parte la agroindustria “Kaski”, pidió cotizaciones de un empaque de polipropileno laminado para que el producto tuviera mayor vida de anaquel y una mejor presentación. También se pidió el dato de vida de anaquel para el snack escogido y capacitaciones para el personal. La ventaja de un empaque laminado es el número de capas que se utiliza, ya que provee una mejor protección al producto evitando que el producto pierda su calidad por ganancia de humedad.

Se realizaron cotizaciones de empaque laminado con Rotoprin, S.A. y Oreplast, S.A. El mínimo de compra para este tipo de empaque era de 60 mil unidades para Rotoprin, S.A. y 300 mil para Oreplast, S.A. estas cotizaciones fueron enviadas a “Kaski” y se rechazaron ambas por falta de recursos económicos. Se siguieron estudiando propuestas y se consiguió un empaque más económico, de una capa de polipropileno con la empresa Rotoprin, S.A.

Imagen 14. Empaque para producto: bolsa de polipropileno de 20 micras



La ventaja de este nuevo empaque es que la cantidad mínima de venta es de 100 bolsas. “Kaski” tiene la total libertad de comprar una cantidad pequeña de empaque, sin arriesgarse económicamente. Además, este empaque es bastante barato, valiendo tan solo Q.6.70 el ciento de bolsas. El empaque es de una sola capa de polipropileno de 20 micras, con un sello dorsal. Las medidas de cada bolsa son de 4.25 x 6.25 pulgadas.

El empaque tiene como ventaja su precio, su tamaño y su facilidad de compra. Además, aporta protección al snack contra la humedad evitando que el producto pierda su crujencia, y la

apariciencia del empaque es agradable al consumidor. La desventaja es al ser una capa de polipropileno, no le aporta una protección total por más tiempo al producto.

Durante el estudio de vida de anaquel, se observó que el producto estiló aceite en el empaque, y al ser solamente una capa de polipropileno, fácilmente el aceite puede atravesar el empaque, resultado inaceptable como producto final. A pesar de que el producto tiene un tiempo de vida de 15 días, se recomienda que la rotación sea de alrededor de una semana, ya que la aparición de aceite en el empaque puede resultar desagradable para el consumidor al momento de adquirir el snack. La elección del empaque por parte la agroindustria "Kask'i" se realiza por la facilidad de compra y su precio.

Se podría utilizar un empaque laminado porque al ser elaborado de varias capas de polímeros, provee un mayor tiempo de anaquel en el producto. Al tener capas, se evita que entre fácilmente la humedad hacia el producto y evitaría que el aceite traspase el empaque mismo. La desventaja de este tipo de empaques es su costo y que se debe adquirir en grandes volúmenes.

4. Evaluación de los costos y selección del producto. Se definieron los costos del producto, por medio de una cédula de costos, en que se separan los costos del producto según la materia prima, la mano de obra, los gastos de fabricación y material de empaque. Los costos se fueron determinados según tiempos de proceso y precios de insumos y materias primas a utilizar.

Cuadro 26. Cédula de costos para snack escaldado, deshidratado por convección y frito para un lote de 80 unidades

Materia prima				
Producto	U/m	Cantidad	Unitario	total
Zanahoria	Kg	14.97	Q4.90	Q73.35
Aceite	Kg	1.36	Q20.80	Q28.27
Sal fina	Kg	0.01	Q5.50	Q0.07
			Subtotal	Q101.69
Mano de obra				
Personas	U/m	Cantidad	Unitario	Total
Una persona	Hh	24.00	Q5.00	Q120.00
			Subtotal	Q120.00
Gastos de fabricación				
Energía eléctrica	Kw/h	25.00	Q1.82	Q45.50
Gas propano	Lb	5.0	Q5.14	Q25.70
			Subtotal	Q71.20
Producción				
Bolsas de Polipropileno	Unidades	80	Q 0.0670	Q 5.36
			SUBTOTAL	Q 5.36

Cuadro 27. Cédula de costos para snack en lascas escaldado y frito para un lote de 80 unidades

Materia prima				
PRODUCTO	U/m	Cantidad	Unitario	total
Zanahoria	Kg	5.00	Q 4.9	Q 24.28
Aceite	Kg	1.055	Q 20.8	Q 21.92
Sal fina	Kg	0.018	Q 5.5	Q 0.10
			SUBTOTAL	Q 46.30
Mano de obra				
PERSONAS	U/m	Cantidad	Unitario	Total
Una Persona	Hh	8.00	Q 5.00	Q40.00
			SUBTOTAL	Q40.00
Continuación Cuadro 27				
Gastos de fabricacion				
Energía Eléctrica	Kw/h	1.055	Q 1.82	Q 1.92
Gas Propano	Lb	8.44	Q 5.14	Q 43.38
			SUBTOTAL	Q 45.30
Produccion				
Bolsas de Polipropileno	Unidades	80	Q 0.0670	Q 5.36
			SUBTOTAL	Q 5.36

Cuadro 28. Resumen de cédula de costos para ambas propuestas de snack

Resumen de costos	Snack escaldado, deshidratador por convección y frito	Snack escaldado y frito
Costo por materia prima	Q101.69	Q46.30
Costo por mano de obra	Q120.00	Q40.00
Gastos de fabricación	Q76.56	Q45.30
Costo total por lote	Q178.25	Q91.61
Número de unidades producidas	80	80
Tamaño de unidad (g)	10.00	10.00
Costo unitario	Q2.23	Q1.15
Precio de venta sugerido	Q3.00	Q2.50
Utilidad bruta en ventas	25.731%	54.20%

El producir un snack escaldado, deshidratado por convección y frito tiene un costo total de Q.178.25. Cada bolsa tiene un costo de Q2.23. Se sugiere un precio de venta del Q3.00, teniendo una utilidad bruta en ventas del 25.731%. Para el snack de zanahoria solamente frito, el costo total por lote es de Q.91.61. Diluyendo el costo, cada bolsa tendrá un valor de Q 1.15. Si "Kaski" desea tener una utilidad bruta en ventas de al menos el 54%, tendrá que vender el snack a un precio de Q. 2.50.

5. Estudio de vida del producto. Teniendo el empaque, se inició con el estudio de vida de anaquel. Se realizaron tres tipos de análisis: sensorial, fisicoquímico y microbiológico. Se evaluó el producto inicial, a los 6, 9, 13 y 19 días de haber sido producido. Se detuvo el estudio al día 19 al haber encontrado que la característica de calidad de textura se ha perdido.

Concluido todo el análisis de vida de anaquel, se consideró que la textura es el atributo más importante y determinante para el producto. Cuando la textura se pierda a un grado no agradable, el producto ha llegado a su tiempo de caducidad, porque ha perdido al menos una característica de calidad indispensable para el consumidor.

Para el análisis sensorial, se trabajó con un panel semi-entrenado, el cual reconocen cada una de las características que se evalúan y cómo pueden medirlas.

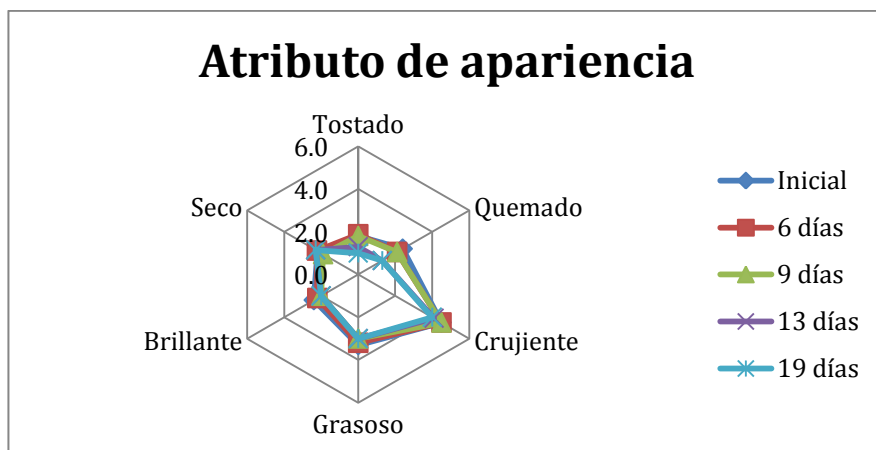
Se impartieron seis sesiones. La primera de ellas, fue en las que se entrenó al panel. Se presentaron distintos alimentos y sabores específicos según la escala en que evaluarían el producto en las siguientes sesiones. Se explicó, describió, y ejemplificó características de atributos de apariencia, textura, sabor y color en alimentos para que ellos fueran capaces de reconocer exitosamente todos los atributos en el snack de zanahoria. Se dio explicación de los valores máximos, medios y mínimos de cada característica.

Las siguientes cinco sesiones fueron para evaluar el snack.

Cuadro 29. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de apariencia en el estudio para estudio de vida de anaquel

Días	Atributos de apariencia					
	Tostado	Quemado	Crujiente	Grasoso	Brillante	Seco
Inicial	1.8	2.4	4.5	3.3	2.4	2.2
6 días	1.9	2.1	4.5	3.2	2.2	2.2
9 días	1.8	2.1	4.5	3.0	2.0	1.9
13 días	1.3	1.3	4.1	3.0	2.0	2.3
19 días	1.0	1.3	4.0	3.0	2.0	2.3

Figura 1. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de apariencia en el estudio para estudio de vida de anaquel

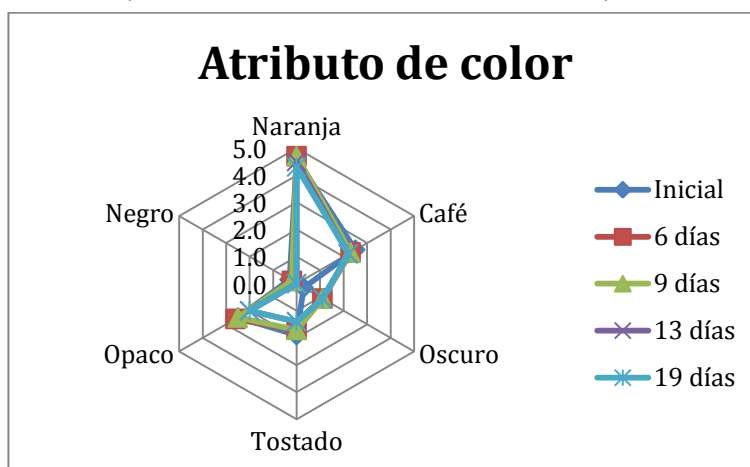


Respecto al atributo de apariencia, se puede observar que en las cinco evaluaciones, no existieron cambios significativos. La característica que se presenta en una mayor intensidad es la crujencia, determinante para un snack frito. También se aprecia que el snack es medianamente grasoso en todas las evaluaciones. Hubo diferencias mínimas respecto a la evaluación de apariencia de quemado y tostado, pero ambas se presentan ligeramente en el snack.

Cuadro 30. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de color en el estudio para estudio de vida de anaquel

Días	Atributos de color					
	Naranja	Café	Oscuro	Tostado	Opaco	Negro
Inicial	4.6	2.5	0.3	1.9	2.5	0.3
6 días	4.7	2.3	1.1	1.7	2.6	0.2
9 días	4.7	2.3	1.1	1.7	2.5	0.2
13 días	4.5	2.2	1.1	1.4	2.0	0.0
19 días	4.3	2.2	1.1	1.4	2.0	0.0

Figura 2. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de color en el estudio para estudio de vida de anaquel

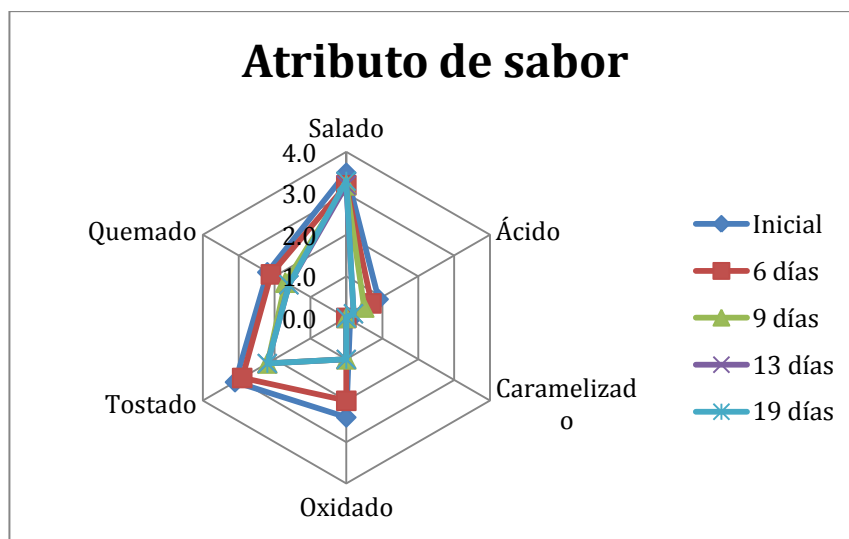


Para la característica de color, dominó fuertemente el color naranja en todas de las 5 evaluaciones. Los panelistas consideraron que el color era ligeramente opaco y medianamente café. Todas las características se mantuvieron con una diferencia casi nula en todo el estudio.

Cuadro 31. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de sabor en el estudio para estudio de vida de anaquel

Días	Atributos de sabor					
	Salado	Ácido	Caramelizado	Oxidado	Tostado	Quemado
Inicial	3.5	0.9	0.1	2.4	3.1	2.2
6 días	3.2	0.7	0.0	2.0	2.9	2.1
9 días	3.2	0.5	0.0	1.0	2.2	1.7
13 días	3.2	0.2	0.0	1.0	2.2	1.6
19 días	3.3	0.2	0.0	1.0	2.2	1.6

Figura 3. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de sabor en el estudio para estudio de vida de anaquel

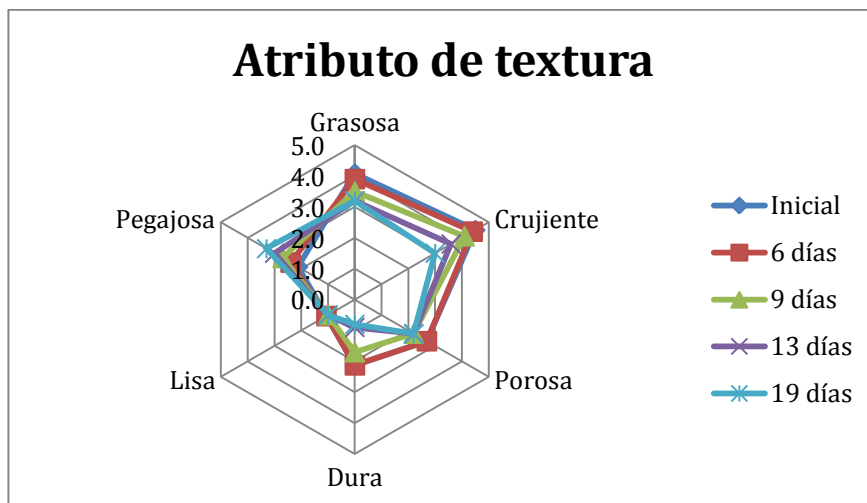


El sabor, fue uno de los atributos que más tuvo cambios. La característica estable fue la de salado, que se mantuvo en alta presencia, sin cambios significativos. Los sabores que presentaron cambios fue el de oxidado y tostado. El sabor de tostado, el panel pudo haberlo relacionado con la textura del snack y conforme esta característica se va perdiendo, también se pierde el sabor a tostado. El sabor a oxidado, fue disminuyendo. Esta característica no tiene mucha relación, porque entre mayor tiempo tenga un producto frito, su degradación será mayor y el sabor a oxidado debe ir aumentando.

Cuadro 32. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de textura en el estudio para estudio de vida de anaquel

Días	Atributos de textura					
	Grasosa	Crujiente	Porosa	Dura	Lisa	Pegajosa
Inicial	4.1	4.5	2.7	2.1	1.1	2.1
6 días	3.9	4.4	2.7	2.1	1.1	2.4
9 días	3.5	4.1	2.2	1.7	1.0	2.7
13 días	3.2	3.6	2.2	0.9	1.0	3.0
19 días	3.2	3.0	2.2	0.8	1.0	3.3

Figura 4. Evaluaciones del panel sensorial de atributos de textura en el estudio para estudio de vida de anaquel



El atributo de textura, es el más importante en todo el análisis sensorial, porque es el que determina la vida de anaquel junto con el análisis de humedad. Las características que dominaron en el análisis fue una textura grasosa y crujiente, que se fueron perdiendo conforme avanzaban las evaluaciones. La textura pegajosa iba aumentando ligeramente al disminuir su crujencia. Es muy importante que un alimento se aprecie como crujiente porque para el consumidor eso significa frescura del producto y por lo tanto, buen sabor.

Para este estudio, el panel fue semi entrenado. Se recomendaría para un próximo estudio realizar el análisis sensorial con un panel entrenado, teniendo la capacidad de detectar características críticas como la textura, el sabor y olor oxidado de aceites.

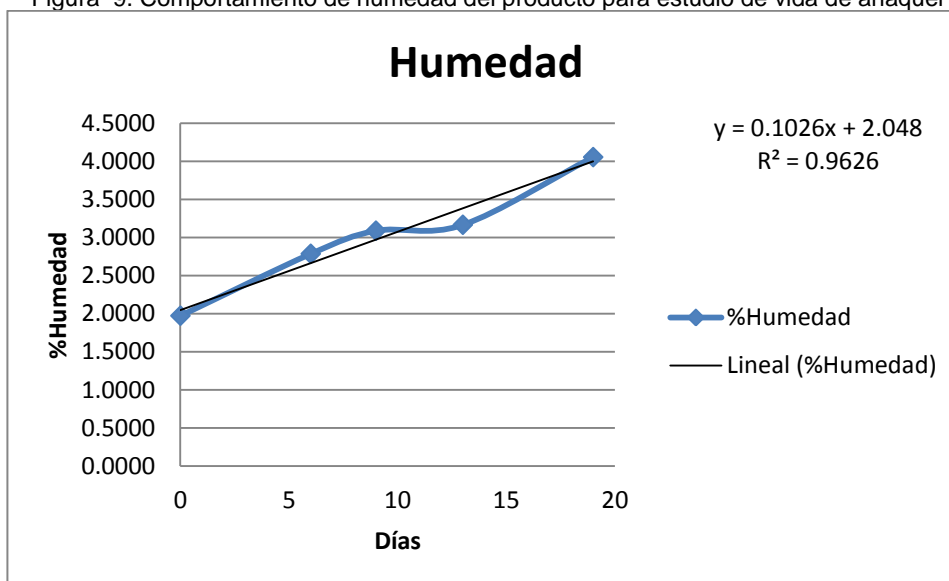
Para el análisis de humedad, se realizaron tres lecturas por día de análisis. Se abrió el empaque de una muestra, se tomaba un poco del snack y se ponía en un mortero. Inmediatamente la muestra se molía y se colocaba en la balanza de humedad para evitar que el producto absorbiera humedad del ambiente.

El Cuadro 3 muestra los valores de humedad medidos a través del tiempo para el snack. Gráficamente se encontró que los datos del seguimiento de humedad, en función del tiempo se ajustan mejor a una reacción de orden cero.

Cuadro 33. Análisis de Humedad del producto para estudio de vida de anaquel

Días	0	6	9	13	19
Humedad (%)	1.9724 ± 0.6226	2.7849 ± 0.2894	3.0883 ± 0.2524	3.1653 ± 0.1412	4.0532 ± 1.0994

Figura 9. Comportamiento de humedad del producto para estudio de vida de anaquel



La humedad inicial del snack fue de  $1.9724 \pm 0.6226\%$ . Esta humedad representa un valor bastante bajo y adecuado en un snack. A los 6 días, el snack tenía una humedad del  $2.7849 \pm 0.2894\%$ . Se debe tener en cuenta que en tan solo 6 días, el snack aumentó  $0.8125\%$  de humedad. En el día 9, la humedad determinada fue de  $3.0883 \pm 0.2524\%$  y en el día 13, la humedad fue de  $3.1653 \pm 0.1412\%$ . Es de resaltar que del día 9 al 13, el aumento de humedad no fue significativo, teniendo 4 días de por medio entre análisis. El aumento de humedad se da 6 días después, en el día 19, teniendo una humedad de  $4.0532 \pm 1.0994\%$ .

En este punto, la textura ya no es tan crujiente como se determinó en el análisis sensorial. Tanto para la medición inicial como para la del día 19 se debe tener en cuenta que su desviación estándar es bastante amplia comparado con las mediciones de los otros días. Esto puede deberse a la diferencia de tamaños y muestras durante la molienda del producto

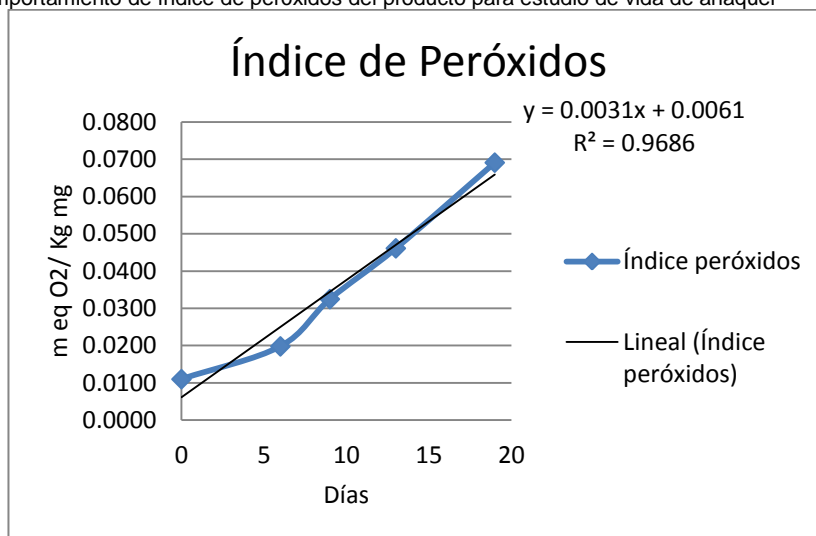
Relacionando la evaluación sensorial y el parámetro de humedad, se puede determinar que la especificación de humedad del producto para que sea aceptable, no debe ser mayor a  $3.2\%$ .

Para el análisis de peróxidos, se tuvieron resultados bastante satisfactorios.

Cuadro 34. Análisis de peróxidos del producto para estudio de vida de anaquel

Días	0	6	9	13	19
Índice de Peróxidos (m eq / Kg mg)	$0.0110 \pm 0.0056$	$0.0198 \pm 0.0052$	$0.0325 \pm 0.0055$	$0.0461 \pm 0.0069$	$0.0691 \pm 0.0176$

Figura 5. Comportamiento de índice de peróxidos del producto para estudio de vida de anaquel



En este análisis se extraía la grasa de la muestra y luego se titulaba. Era poco el volumen tiosulfato de sodio 0.1N que se utilizaba para hacer desaparecer la coloración amarilla. Cuando se agregaba la solución de almidón al 1%, nunca se apreciaba la coloración azul. El snack no presenta peróxidos en ninguno de los análisis realizados en las 5 distintas mediciones., no existiendo degradación alguna del aceite durante los 19 días de estudio. Este resultado es exitoso ya que el aceite aporta una característica de calidad al producto, no degradándose y no provocando sabores desagradables.

Este parámetro está relacionado con la cantidad inicial del aceite de fritura utilizado, ya que si el aceite presenta deterioro oxidativo, el producto presentará desde el inicio características de rancidez. Por lo anterior, es importante mantener un estricto control de la calidad del aceite de fritura, para asegurar que no se elabora un producto con aceite que sufre rancidez oxidativa.

En el área microbiológica, el snack también tuvo resultados favorables. Se realizaron cinco análisis igual que los análisis fisicoquímicos. Se determinó la presencia de coliformes y recuento total. Estos estudios son determinantes para verificar si existe alguna contaminación por manipulación o por parte del proceso.

Cuadro 35. Resultados de análisis microbiológico para estudio de vida de anaquel

Días	6	9	13	19
Recuento total (UFC/g)	1 ± 0	2 ± 3	1 ± 1	0 ± 0
Coliformes Totales (UFC/g)	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Para el primer análisis, los resultados no se han tomado en cuenta debido a que se presentó contaminación en el momento de realizar el análisis.

Para los siguientes análisis, los valores variaron muy poco. Se considera que no se presenta contaminación alguna. Por ser un alimento frito y estar expuesto a altas temperaturas durante tanto tiempo y ser empacado inmediatamente, es poco probable que sufra de alguna contaminación, como lo muestran estos resultados.

A partir de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales, se ha determinado que el tiempo de vida de anaquel del producto se puede estimar en 20 días, en los que empieza a disminuir su calidad respecto a humedad, y por lo tanto, textura.

Se considera 15 días de vida de anaquel en las que el 100% de las características del producto se mantienen.

6. Implementación del proceso en “Kask’i”. Se realizaron capacitaciones para explicarle al personal de “Kask’i” la manera en que se produce este snack de zanahoria (ver anexo 1). Se llevó a cabo en las instalaciones de “Kask’i”. La capacitación consistió en la producción de un pequeño lote del nuevo producto. El personal que asistió participó en cada una de las etapas y se le corrigió cuando fuese necesario.

Se explicó el porqué de cada proceso, presentando temperaturas y tiempos. Una de las deficiencias que sucedió en esta capacitación fue que no se cumplieron del todo las buenas prácticas de manufactura utilizando redcillas, guantes y mascarilla en el momento de trabajar el producto. Estas son herramientas que se deben implementar en cualquier producción de la agroindustria “Kask’i”.

En esta capacitación se les proveyó de tres peladores nuevos para que “Kask’i” tenga herramientas en buenas condiciones para la elaboración de este producto. Además, se les llevó teflón para las selladoras de pedal. Días antes se había platicado con Mónica que las selladoras de pedal que ellas utilizan no funcionan porque el teflón estaba malo. Ante esto, se compró teflón y se les llevó para el cambio del mismo y poder utilizar nuevamente estos aparatos.

Por último, se desarrolló un manual del producto (ver anexo 7), en que presenta las características de calidad necesarias en la zanahoria, el proceso detallado y cómo debe ser el producto final. Este es un manual fácil de entender, ilustrativo y práctico.

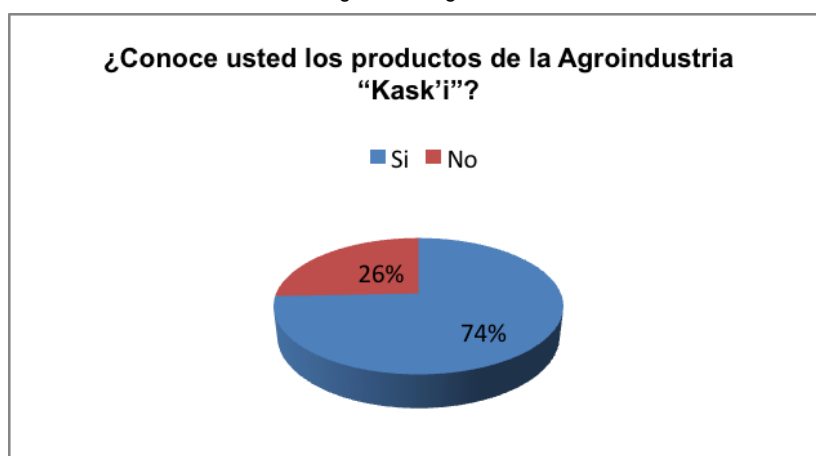
Además, se añade la cédula de costos del producto para que “Kask’i” tenga la capacidad de administrar efectivamente la producción de este snack.

## D. Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la Agroindustria “Kask’i”, en San Lucas Tolimán, Sololá.

### 1. Estudio de mercado

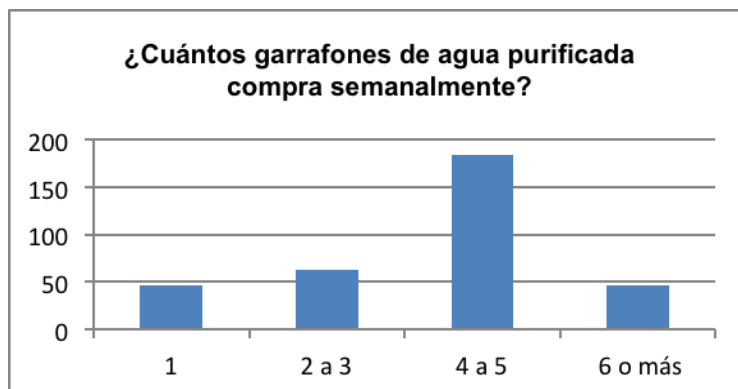
a. Cuadros de salida e interpretación de datos. Para una mejor confiabilidad y precisión en la investigación, la entrada de los resultados fue realizada por la persona que realizó las encuestas.

Figura 6. Pregunta 1



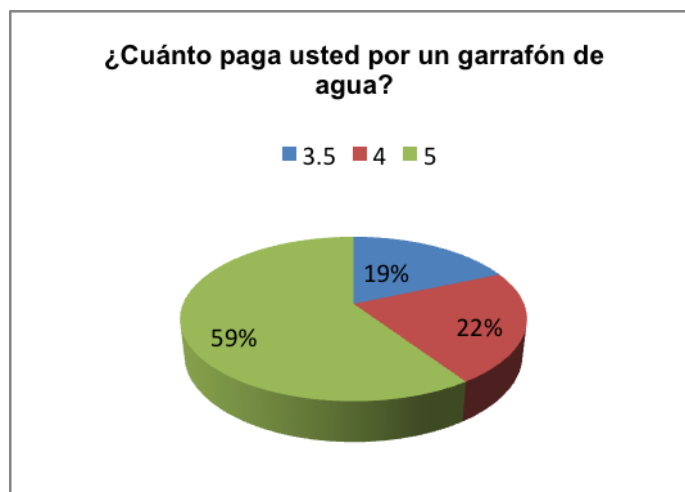
El 74.41% de las personas encuestadas conocen los productos, de este 74%, el 58.2% conocen los jugos, el 20.8% las chips y el 30% conoce el agua purificada. Los jugos son más conocidos porque llevan mayor tiempo en el mercado y en el pasado estaba un tuc-tuc vendiéndolos por todo el sector centro.

Figura 7. Pregunta 2



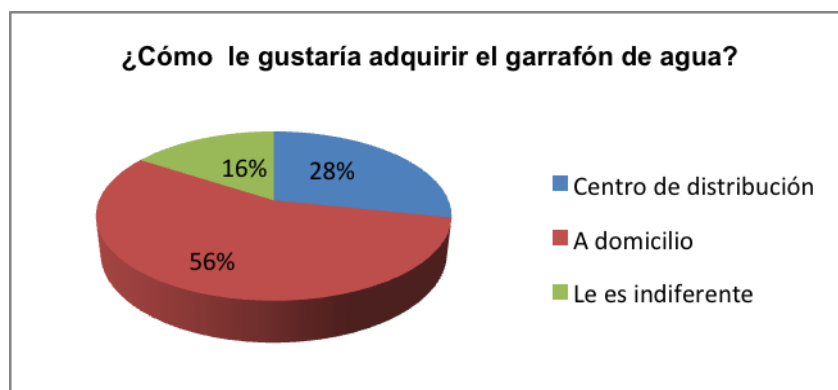
Un poco arriba de la mitad de los encuestados compra entre cuatro y cinco garrafones a la semana, esto es debido que el abastecimiento de agua en la comunidad no es eficiente y es más económico comprar garrafones que hervir el agua. Los que compran seis o más garrafones a la semana, es porque tiene una familia grande o comparten agua con otros familiares que viven en la misma casa.

Figura 8. Pregunta 3



Casi el 60% de los encuestados pagan Q5.00 por garrafón, lo que indica que compran a la purificadora Nuevo Pacto se determinó que esta purificadora tiene una buena reputación y su sistema de lavado está a la vista del consumidor. Los otros dos precios pueden corresponder a la Asamblea Dios de Galilea o "Kask'i", ya que la purificadora Santa Ana, queda a un kilómetro del sector centro.

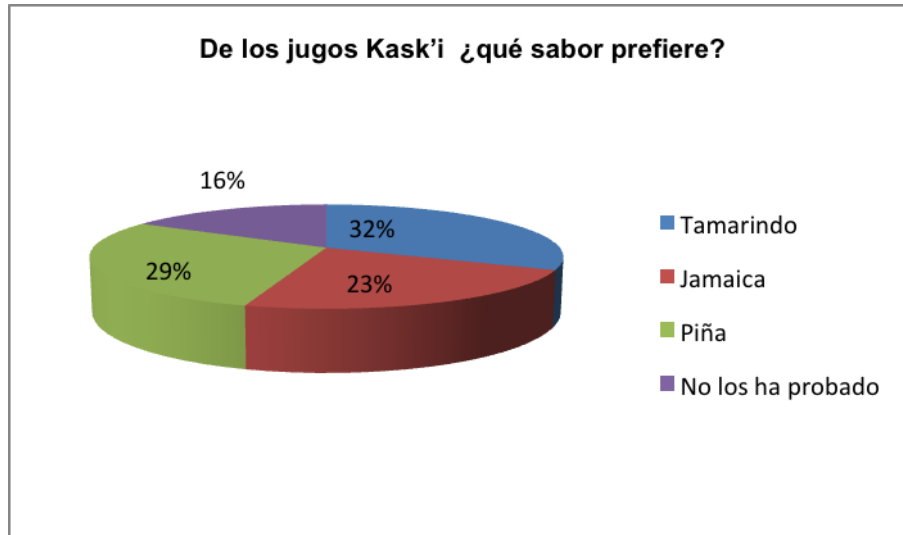
Figura 9. Pregunta 4



Actualmente las empresas de agua purificada solo cuentan con el servicio de distribución en el lugar de producción, por lo que al hacer esta pregunta el 56% de los

encuestados les gustaría que existiera el servicio a domicilio, ya que muchas veces deben pagar *tuc-tuc* para ir por un garrafón de agua.

Figura 10. Pregunta 5



Como se puede observar en la tabla, el sabor preferido por los encuestados es el de tamarindo, es importante recalcar que alguna madres encuestadas, no los habían probado pero decían los sabores que les gustaban a sus hijos, que los habían consumido con anterioridad. Se puede ver que la preferencia de los sabores es muy similar, ya que la diferencia de preferencia varía entre 10 y 20 personas.

Figura 11. Pregunta 6



El 67% de los encuestados comprarían la presentación de 250mL, debido a que piensan que la bolsa es muy frágil y se deben acabar el jugo después de abrirlo, mientras que con el envase no se debe consumir completamente, y es más fácil enviarlo a los niños. El otro 33% de los encuestados dicen que la bolsa es mucho más práctica, debido a que ocupa muy

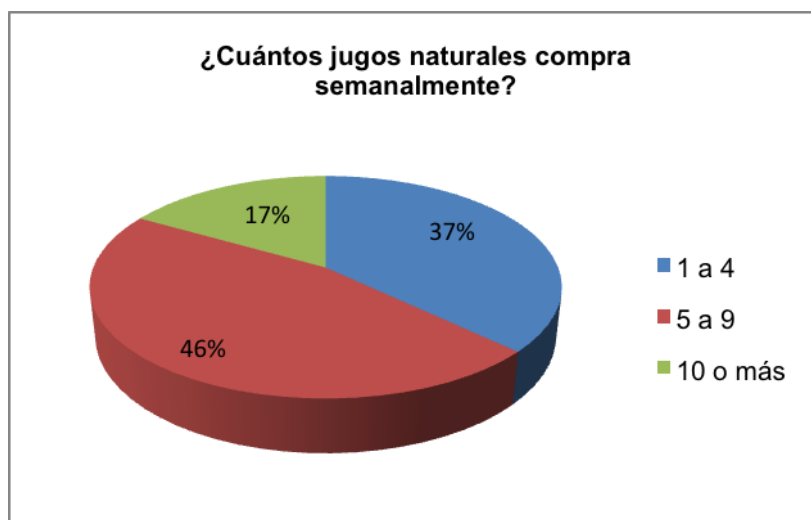
poco espacio. Aunque una parte de los encuestados no conocen el producto, dicen que para ellos sería más atractivo el envase, que la bolsa.

Pregunta 7. De la presentación elegida anteriormente, ¿cuánto pagaría por el producto?

Bolsas		Envase 250 mL	
Q0.50 a Q1.50	Q2 en adelante	Q1.50 a Q 2.50	Q3 en adelante
112	0	154	74
100%	0%	67.54%	32.46%

En la presentación de bolsa, el 100% de los encuestados escogió de Q0.50 a Q1.50, y cuando se realizó la encuesta dijeron que lo más que pagarían sería Q1, ya que es lo que cuesta un refresco “yuppi”. Para la presentación envase de 250mL el 68% dijo estar dispuesta a pagar entre Q1.50 a Q2.50, ya que es mayor cantidad y la presentación es más atractiva, del 32% que estaría dispuesta a pagar más de Q3.00.

Figura 12.Pregunta 8



Al realizar esta pregunta se descubrió los jóvenes consumen alrededor de uno a cinco jugos semanales, pero del 46% que dijo consumir entre cinco a nueve, el 73% de los encuestados eran madres por lo tanto respondían yo no consumo, pero mis hijos sí y ellos compran alrededor de cinco a nueve jugos entre el total de hijos que tenían, por lo que se puede ver que los hijos consumen entre 3 y 4 jugos a la semana. Es importante ver que las madres se ahorran elaborar una lonchera y les proporciona dinero a sus hijos, que son los que consumen los jugos naturales. La madres dan aproximadamente entre Q3 a Q5, a sus hijos, más comúnmente visto en el nivel socioeconómico bajo.

Pregunta 9. ¿Dónde le gustaría encontrar los jugos “Kaski”?

Agroindustria “Kaski”	Tiendas	Centros educativos	Vendedores ambulantes
15	197	98	30
4.41%	57.94%	28.82%	8.83%

Tanto los jóvenes encuestados como las madres participantes opinaron que les gustaría encontrar los jugos en tiendas y en sus centros de estudios, por la facilidad para adquirirlos en esos puntos. Es relevante saber que en las escuelas públicas se brinda una refacción para los niños, y estos gastan su dinero en las tiendas alrededor de su centro de estudios. Los vendedores ambulantes les gustaría verlos en eventos especiales de la comunidad.

Figura 13. Pregunta 10



Del 54% de los encuestados que no consumirían chips hechas a base de zanahoria, un 71% expresó que no les llama la atención el producto, el resto de los encuestados dijeron que no les gustaba la zanahoria. Del 46% que si las consumirían, expresaron que tendrían que probarlas, pero que les parece un buen producto nuevo, también alrededor de un 46% dijo que al oír que son de zanahoria aunque sean chip piensan que serán nutritivas.

Pregunta 11. ¿Cuánto pagaría usted por una bolsa de chips de zanahoria de 10g?

Q2 a Q3	Q4 a Q5	Q6 o más
117	31	10
74.05%	19.63%	6.32%

El precio que las personas estarían dispuestos a pagar sería entre Q2 a Q3, esto debido a que es el precio aproximado de los chips, y el tamaño es una bolsa para una persona.

## Pregunta 12. ¿Dónde le gustaría encontrar los chips de zanahoria?

Agroindustria "Kask'i"	Tiendas	Centros educativos	Vendedores Ambulantes
13	97	25	23
8.22%	62.39%	15.82%	14.56%

Para la mayoría es mejor encontrarlo en tiendas, ya que es mucho más accesible para toda la población, ya que si se vende solamente en colegios solo los hijos podrían adquirirlas.

1) Necesidades del mercado identificadas. En base al análisis anterior, se identificaron las necesidades del consumidor que se deben satisfacer:

- Precios accesibles: los consumidores tienen alrededor de Q2 a Q5 para gastar al día en chips y jugos. Las madres dan a sus hijos alrededor de Q2 a Q4 de gasto diario, para que ellos consuman lo que desean en el colegio, mientras que jóvenes de 13 en adelante, tienen un poco más de dinero para poder gastar alrededor de Q4 a Q5, por lo que los productos deben estar en este rango de precio para que los consuman, mientras que el agua pura debe mantener un precio competitivo debido al rango de precios de la competencia.

- Lugar de distribución: los consumidores desean encontrar los jugos y chips en tiendas del sector centro y no en un solo lugar así es más fácil adquirir el producto, mientras que el agua pura, si les gustaría que se la llevarán a casa, ya que muchas veces los centros de llenado están lejos de su vivienda y deben pagar *tuc-tuc*, para poder llevarlo a casa.

2) Determinación de la demanda. Para encontrar la demanda semanal de San Lucas Tolimán, se estableció que nuestro mercado natural eran las personas que viven una cuadra a la redonda de la agroindustria (8 cuadras en total). Para saber la cantidad de personas se consultó el croquis de la comunidad en la municipalidad y se estableció que en cada cuadra hay entre 35 a 40 viviendas, con 6<sup>4</sup> personas en cada vivienda, lo que da un total de 1776 personas.

Al tener la información sobre cuánto consumen diariamente las personas se encontró que consumen tanto garrafones de agua como jugos. Se sabe que un 37% consume de 1 a 4 jugos diarios, mientras que el 46% que consume de 5 a 9 eran madres que decían el consumo total de sus hijos, mientras el 17% consumen arriba de 9 jugos a la semana, para cada rango se escogió el número promedio del consumo de jugos. Y esto nos provee un índice de la demanda que la agroindustria

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Estadística, Proyecciones de la Población de 1950 a 2050.

## a) Mercado jugos

Mercado natural	1776	personas
-----------------	------	----------

	Jugos	% consumo	Total Consumo
1 a 4	3	37.06%	1974.56
5 a 9	7	46.18%	5741.10
10 en adelante	10	16.76%	2976.58
Total demanda			10692.23

Mercado objetivo	66.6	niños
------------------	------	-------

	Jugos	% consumo	Total Consumo
1 a 4	3	37.06%	74.05
5 a 9	7	46.18%	215.29
10 en adelante	10	16.76%	111.62
Total demanda			400.96

El mercado objetivo es el 25% que representa a los niños de las edades de 2 a 12 y del 25% deseamos abarcar el 10% de los niños, ya que son los que adquirieren con más frecuencia este tipo de productos. La demanda semanal será de 401 jugos, y cada sabor tiene una demanda distinta, esto se pudo apreciar en la encuesta realizada, la demanda por sabor será la siguiente:

	% Consumo	Consumo semanal por sabor
<b>Tamarindo</b>	38%	150
<b>Piña</b>	35%	150
<b>Jamaica</b>	27%	100

## b) Mercado garrafrones

Garrafrones	296	familias
-------------	-----	----------

	% consumo	cantidad	Total consumo
<b>Uno</b>	13.53%	1	40.05
<b>Dos a tres</b>	18.53%	3	164.55
<b>Cuatro a cinco</b>	54.12%	5	800.98
<b>Seis o más</b>	13.82%	7	286.35
<b>Total demanda</b>			<b>1291.92</b>

Garrafrones	96	familias
-------------	----	----------

	% consumo	cantidad	Total consumo
<b>Unos</b>	13.53%	1	12.99
<b>Dos a tres</b>	18.53%	3	53.37
<b>Cuatro a cinco</b>	54.12%	5	259.78
<b>Seis o más</b>	13.82%	7	92.87
<b>Total demanda</b>			<b>420.00</b>

El mercado objetivo es del 30% del mercado natural, debido a que actualmente la demanda semanal es de 200 garrafrones semanalmente, entonces se espera poder abastecer el doble de la demanda actual. Además es nuestro producto con mayor margen por lo que es el que se debe explotar.

## c) Mercado chips de zanahoria

Mercado natural	1776	personas
-----------------	------	----------

	% consumo	Chips	Total Consumo
Una por persona	100.00%	1	1776
<b>Total demanda</b>			<b>1776</b>

Mercado objetivo	177.6	personas
------------------	-------	----------

	% consumo	Chips	Total Consumo
Una por persona	100.00%	1	177.6
<b>Total demanda</b>			<b>177.6</b>

El mercado objetivo es el 10% del mercado natural, esto debido a que el proceso de producción de este producto es de un día y actualmente la agroindustria no tiene la capacidad para abarcar un mayor mercado.

b. Análisis de la competencia. Para la empresa “Kask’i”, todo individuo o empresa que distribuya bebidas es su competencia pero se identificaron a los tres principales competidores, y también los distribuidores de agua purificada, sus principales competidores son:

3) Jugos “Kask’i”. Hay distintos proveedores que se dedican a la distribución de bebidas con sabores frutales, podemos encontrar a continuación algunos de los más consumidos:

- Yuppies y cuquitos: Pequeños refrescos en bolsa, son vendidos en las calles o en tiendas, sus lugares de mayor venta es donde se encuentra a la mayoría de niños. Su precio varía entre Q0.50 – Q1.00.
- Licuados de frutas: Ofrecen jugos frescos hechos en el momento, su presentación es en bolsa o vaso para consumir en el mismo lugar. Su precio varía entre Q3.00 – Q5.00.
- Big Cola Mini: Bebida carbonatada con sabor a cola de 400 ml, sus mayores lugares de ventas son las tiendas cercanas a escuelas. Su precio es de Q3.00. (aunque es una bebida carbonatada, muchas de las personas prefieren comprarla por el precio).

#### 4) Agua purificada

- Asamblea Nuevo Pacto: Cuenta con un sistema de purificación ultravioleta, el costo del llenado es de Q5.00 incluye tapón.
- Asamblea de Dios Galilea: El sistema es un filtro de purificación, el costo del llenado es de Q3.50.
- Purificadora Santa Alicia: El agua es extraída de un nacimiento, el costo es de Q4.00 incluye tapón.

#### 5) Chips de zanahoria

- Tortrix: frituras de maíz en distintas presentaciones y sabores, de la compañía Frito Lay, precio presentación 36grs es de Q1.00.

- Doritos: Tortilla chips con diferentes sabor cuenta con varias presentaciones pero nuestro competidor es la presentación de 40 gramos de la compañía Frito Lay a un precio de Q3.50

- Lays: Papa natural con diferente sabor cuentan con varias presentaciones pero nuestro competidor es la presentación de 20 gramos de la compañía Frito Lay a un precio de Q4.00

Es importante tener conocimiento de cuáles son las ventajas competitivas de las empresas o individuos con las que compartimos mercado. Ya que de ésta forma “Kaski” puede contar con información útil para crear o mejorar sus productos, así poder satisfacer las necesidades de los consumidores. Esta información también sirve para conocer los puntos débiles de la competencia, así “Kaski” puede usar esos puntos débiles a su favor.

## 2. Análisis logístico

a. Descripción de los productos. La agroindustria cuenta con tres productos, a continuación se da una descripción de cada uno y su costo unitario:

### Jugos “Kaski”

Jugos elaborados con frutas naturales en dos presentaciones (bolsa y envase 250mL) y tres sabores distintos (Tamarindo, Piña y Jamaica).

Cuadro 36. Costo unitario jugo de piña 250ml (100 unidades)

	Piña		U/M	Precio (Q)	U/M	Costo total MP
Agua	25.00	25	Lts	Q 0.00002	litro	Q 0.0006
Piña	6.00	6	libras	Q 5.0	libra	Q 30.00
Canela	0.02	0.02	libras	Q 50.0	libra	Q 1.00
Azúcar	2753.00	0.06	sacos	Q 209.0	costal	Q 11.51
Benzoato de Sodio	17.86	0.018	Kg	Q 27.0	kg	Q 0.48
Sorbato de Potasio	8.90	0.009	kg	Q 70.0	kg	Q 0.62
Ácido Cítrico	8.90	0.009	kg	Q 25.0	kg	Q 0.22
Tambito	100.00	100	unidades	Q 0.6	unidad	Q 58.00
Etiquetas	100.00	100	unidades	Q 0.6	unidad	Q 60.00
Gas	1.00	0.029	Cilindros	Q 180.0	cilindro	Q 5.14
Licuada	0.04	0.04	kW/h	Q 1.9	kW/h	Q 0.07
Purificadora	0.04	0.04	kW/h	Q 1.9	kW/h	Q 0.08
Mano de obra	10.00	10				Q 10.00
					<b>Costo Total</b>	<b>Q 177.13</b>
					<b>Costo Unitario</b>	<b>Q 1.77</b>

Cuadro 37. Costo unitario jugo de jamaica 250ml (100 unidades)

	Jamaica		U/M	Precio (Q)	U/M	Costo total MP
Agua	25	25	Lts	Q 0.00002	litro	Q 0.00
Jamaica	0.26	0.26	libras	Q 20.00	libra	Q 5.20
Azúcar	2,753	0.06	sacos	Q 209.00	costal	Q 11.51
Benzoato de Sodio	18	0.02	Kg	Q 27.00	kg	Q 0.48
Sorbato de Potasio	9	0.01	kg	Q 70.00	kg	Q 0.62
Ácido Cítrico	9	0.01	kg	Q 25.00	kg	Q 0.22
Tambito	100	100	unidades	Q 0.58	unidad	Q 58.00
Etiquetas	100	100	unidades	Q 0.60	unidad	Q 60.00
Gas	1	0.03	libras	Q 180.00	cilindro	Q 5.14
Purificadora	0.04	0.04	kW/h	Q 1.85	kW/h	Q 0.08
Mano de obra	10					Q 10.00
<b>Costo Total</b>						<b>Q 151.26</b>
<b>Costo Unitario</b>						<b>Q 1.51</b>

Cuadro 38. Costo unitario jugo de tamarindo 250ml (100 unidades)

	Tamarindo		U/M	Precio (Q)	U/M	Costo total MP
Agua	25	25	Lts	Q 0.00002	litro	Q 0.0006
Tamarindo	2	2	libras	Q 6.00	libra	Q 10.74
Azúcar	2,753	0.06	sacos	Q 209.00	costal	Q 11.51
Benzoato de Sodio	17.9	0.02	Kg	Q 27.00	kg	Q 0.48
Sorbato de Potasio	8.9	0.01	kg	Q 70.00	kg	Q 0.62
Ácido Cítrico	8.9	0.01	kg	Q 25.00	kg	Q 0.22
Tambito	100	100	unidades	Q 0.58	unidad	Q 58.00
Etiquetas	100	100	unidades	Q 0.60	unidad	Q 60.00
Gas	1	0.03	libras	180	cilindro	Q 5.14
Purificadora	0.04	0	kW/h	1.85	kW/h	Q 0.08
Mano de obra	10	10				Q 10.00
<b>Costo total anual</b>						<b>Q 156.80</b>
<b>Costo Unitario</b>						<b>Q 1.57</b>

Cuadro 39. Costo unitario jugo de piña (150 bolsa)

	Piña		U/M	Precio (Q)	U/M	Costo total MP
Agua	25.0	25	Lts	Q 0.00002	litro	Q 0.0006
Piña	6.00	6	libras	Q 5.0	libra	Q 30.00
Canela	0.02	0.02	libras	Q 50.0	libra	Q 1.00
Azúcar	2753.00	0.06	sacos	Q 209.0	costal	Q 11.51
Benzoato de Sodio	17.86	0.018	Kg	Q 27.0	kg	Q 0.48
Sorbato de Potasio	8.90	0.009	kg	Q 70.0	kg	Q 0.62
Ácido Cítrico	8.90	0.009	kg	Q 25.0	kg	Q 0.22
Bolsa	150	150	unidades	Q 0.02	unidad	Q 2.40
Etiquetas	150	150	unidades	Q 0.6	unidad	Q 90.00
Gas	1.00	0.029	Cilindros	Q 180.0	cilindro	Q 5.14
Licuada	0.04	0.04	kW/h	Q 1.9	kW/h	Q 0.07
Purificadora	0.04	0.04	kW/h	Q 1.9	kW/h	Q 0.08
Mano de obra	15.00	15				Q 15.00
<b>Costo Total</b>						<b>Q 156.53</b>
<b>Costo Unitario</b>						<b>Q 1.04</b>

Cuadro 40. Costo unitario jugo de jamaica (150 bolsa)

	Jamaica		U/M	Precio (Q)	U/M	Costo total MP
Agua	25	25	Lts	Q 0.00002	litro	Q 0.001
Jamaica	0.26	0.26	libras	Q 20.00	libra	Q 5.200
Azúcar	2,753	0.06	sacos	Q 209.00	costal	Q 11.508
Benzoato de Sodio	18	0.02	Kg	Q 27.00	kg	Q 0.482
Sorbato de Potasio	9	0.01	kg	Q 70.00	kg	Q 0.623
Ácido Cítrico	9	0.01	kg	Q 25.00	kg	Q 0.223
Bolsa	150	150	unidades	Q 0.02	unidad	Q 2.40
Etiquetas	150	150	unidades	Q 0.60	unidad	Q 90.00
Gas	1	0.03	libras	Q 180.00	cilindro	Q 5.143
Purificadora	0.04	0.04	kW/h	Q 1.85	kW/h	Q 0.083
Mano de obra	15					Q 15.000
<b>Costo Total</b>						<b>Q 130.66</b>
<b>Costo Unitario</b>						<b>Q 0.87</b>

Cuadro 41. Costo unitario jugo de tamarindo (150 bolsa)

	Tamarindo		U/M	Precio (Q)	U/M	Costo total MP
Agua	25	25	Lts	Q 0.00002	litro	Q 0.0006
Tamarindo	2	2	libras	Q 6.00	libra	Q 10.74
Azúcar	2,753	0.06	sacos	Q 209.00	costal	Q 11.51
Benzoato de Sodio	17.9	0.02	Kg	Q 27.00	kg	Q 0.48
Sorbato de Potasio	8.9	0.01	kg	Q 70.00	kg	Q 0.62
Ácido Cítrico	8.9	0.01	kg	Q 25.00	kg	Q 0.22
Bolsa	150	150	unidades	Q 0.02	unidad	Q 2.40
Etiquetas	150	150	unidades	Q 0.60	unidad	Q 90.00
Gas	1	0.03	libras	180	cilindro	Q 5.14
Purificadora	0.04	0	kW/h	1.85	kW/h	Q 0.08
Mano de obra	15	15				Q 15.00
<b>Costo total anual</b>						Q 136.20
<b>Costo Unitario</b>						Q 0.91

### Agua purificada

Actualmente es un servicio de lavado y llenado de garrafones con agua purificada. Al comenzar con el proyecto solo se contaba con los garrafones, la alumna Flor Landaverry propuso que se produjeran bolsas de agua pura de 250ml, debido a la falta de capacidad de producción de la agroindustria, no se elaboró un plan de lanzamiento del producto.

Cuadro 42. Costo unitario – garrafón

MP	Garrafón		U/M	Precio	U/M	Costo total
Cloro	0.0030	0.003	Lts	18.75	litro	Q 0.06
Agua	18.93	18.927	lts	0.00002	litro	Q 0.0004
Tapadera	1.00	1.0	unidad	0.38	unidad	Q 0.38
Barreno	0.0020	0.0020	kW/h	1.38	kW/h	Q 0.0028
Purificadora	0.02	0.025	kW/h	1.85	kW/h	Q 0.05
<b>Costo Unitario</b>						Q 0.49

Cuadro 43. Costo unitario bolsas de agua

MP	Bolsa		U/M	Precio	U/M	Costo total
Agua	26.25	26.25	lts	0.0000	lt	Q 0.001
Bolsa	105	105	unidades	0.02	unidad	Q 1.68
Etiqueta	105	105	unidades	0.45	unidad	Q 47.25
Purificadora	0.35	0.35	kW/h	1.85	kW/h	Q 0.65
Selladora	0.42	0.42	kW/h	1.85	kW/h	Q 0.78
Mano de obra	10.50	10.50	quetzales		lt	Q 10.50
<b>Costo total</b>						Q 60.86
<b>Costo Unitario</b>						Q 0.58

### Chips de zanahoria

Chips de zanahoria fritas en presentación de bolsa de 10grs.

Cuadro 44: Costo unitario - chips de zanahoria

Producto	Bolsa 10grs			Precio	U/M	Costo MP
Zanahoria	5000.00	5,000	gramos	0.005	litro	Q 24.28
Aceite	1146.74	0.38	litros	60.750	bote	Q 23.22
Sal	18.00	18	gramos	0.006	gramos	Q 0.10
Empaque	80.00	80	unidades	0.067	unidades	Q 5.36
Energía eléctrica	1.06	1	kW/h	1.85	kW/h	Q 1.95
Gas	8.44	0.24	cilindro	180	cilindro	Q 43.41
Mano de obra	40.00	40				Q 40.00
<b>Costo total</b>						Q 138.32
<b>Costo Unitario</b>						Q 1.73

b. Capacidad de producción. Para cumplir la demanda de la comunidad es necesario estar siempre abastecidos de los productos. Se debe conocer el tiempo de producción que cada uno de los necesita

1) Jugos. Se producen tres sabores de jugos; piña, rosa de jamaica y tamarindo, cada uno tiene un tiempo distinto de producción para obtener de 25 litros de producto. A continuación se muestra la capacidad de producción para cada sabor.

Cuadro 45. Producción jugo de piña

Horas disponibles	5
Tiempo de producción en horas	0.75
Número de producciones durante el día	6
Capacidad por producción en bolsitas	150
Capacidad máxima de producción en bolsitas por día	900
Capacidad máxima de producción en envase de 250 mL	600

Cuadro 46. Producción jugo rosa de jamaica

Horas disponibles	5
Tiempo de producción en horas	0.68
Número de producciones durante el día	7.00
Capacidad por producción en bolsitas	150
Capacidad máxima de producción en bolsitas por día	1050
Capacidad máxima de producción en envase de 250 mL	700

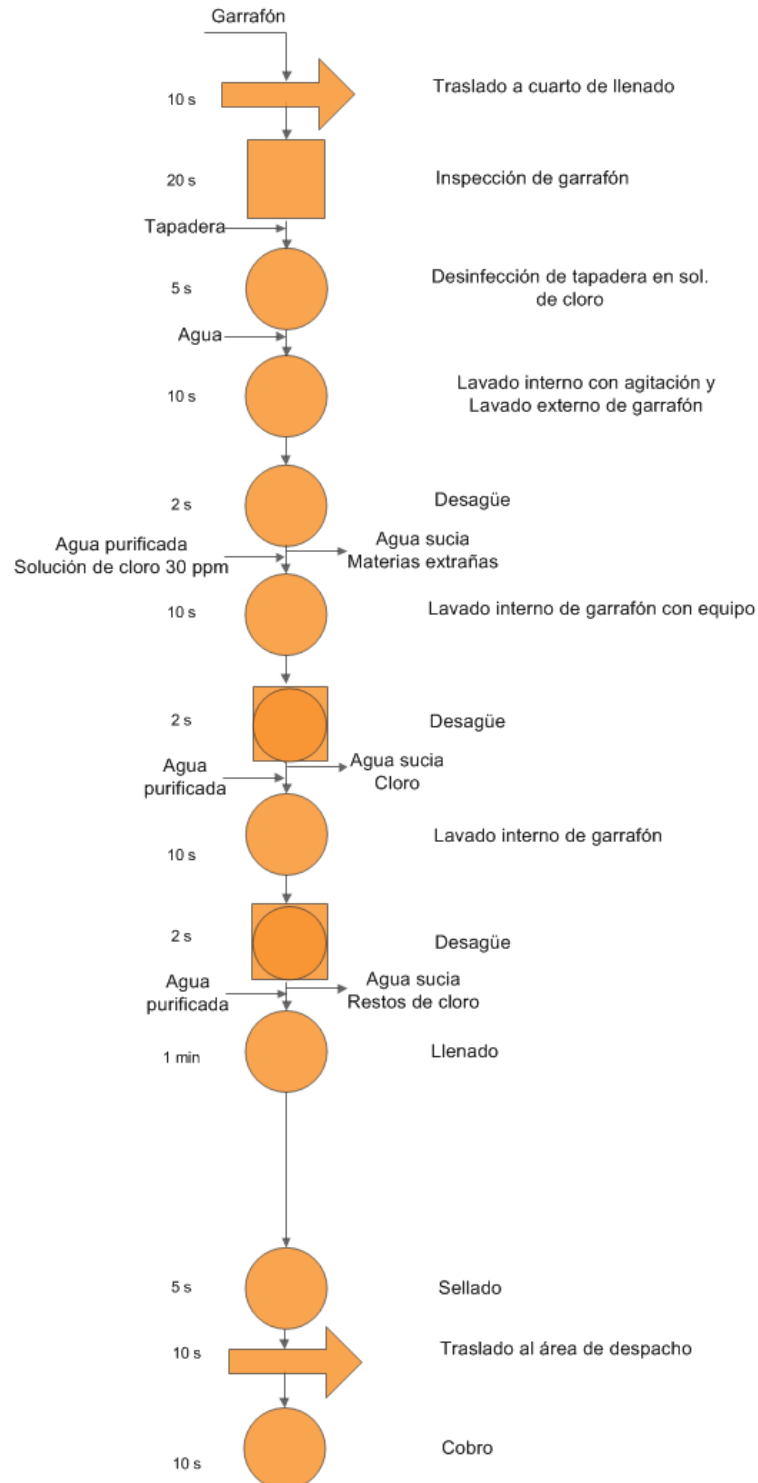
Cuadro 47. Producción jugo de tamarindo

Horas disponibles	5
Tiempo de producción en horas	0.72
Número de producciones durante el día	6.00
Capacidad por producción en bolsitas	150
Capacidad máxima de producción en bolsitas por día	900
Capacidad máxima de producción en envase de 250 mL	600

Con la información obtenida se establecerá cuantas unidades de cada sabor se pueden producir, para abastecer la demanda de la comunidad.

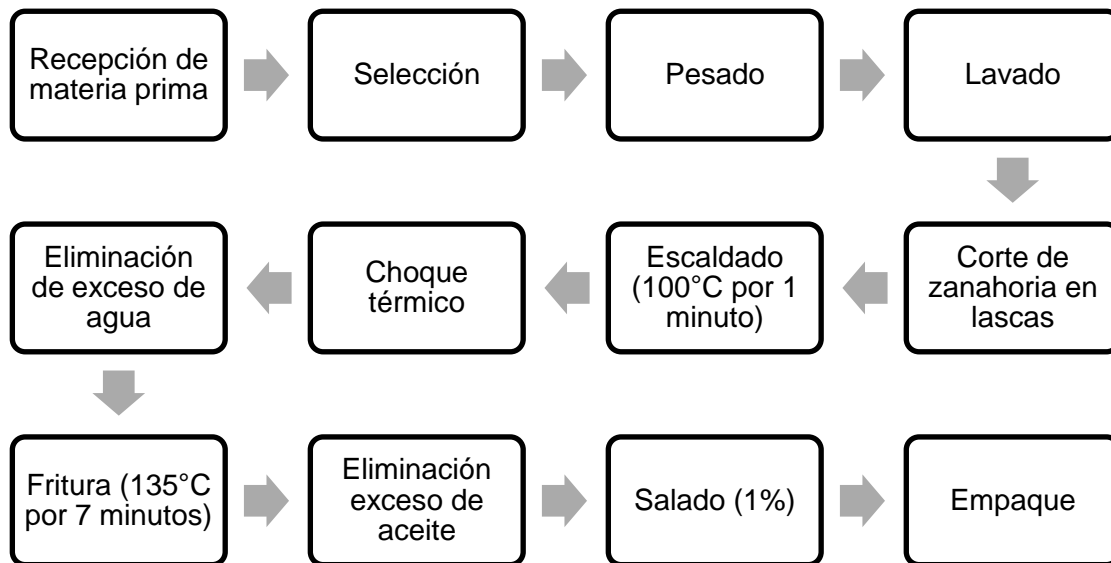
2) Agua purificada. El proceso de producción de lavado y llenado de garrafones tiene un tiempo de dos minutos y 36 segundos.

Figura 14. Diagrama de operación de proceso de envasado de agua en garrafones implementado



## 3) Chips de zanahoria

Figura 15. Diagrama de operación de producción de chips de zanahoria



c. Precio de venta. El precio de venta para cada producto se estableció tomando en consideración a la encuesta elaborada. La estrategia de precios que se utilizará para los jugos y chips, es utilizar la estrategia con un precio similar al de la competencia y así poder fijar los precios en base al poder de adquisición de nuestros consumidores.

- El precio establecido para los jugos de 250mL es de Q 2.70, como se puede ver en los competidores los precios están en rango de Q 0.50 a Q5.00, aunque el producto con mayor precio son los licuados, sabemos que los jugos van dirigidos a los niños y la mayoría de los niños prefieren comprar un yuppie, una gaseosa o un néctar, que un licuado recién hecho. Otro factor importante es que las madres les dan a sus hijos un gasto de Q2 a Q4 diarios para consumo, por lo que el precio está en el rango de adquisición de los niños, mientras los jóvenes tiene un poder adquisitivo mayor.
- El precio establecido para los chips de zanahoria (10grs) es de Q2.50, nuestro competidor es la compañía Frito Lay, sus precios están en un rango de Q1 a Q4. Por lo que debemos competir con esos precios, debido a la cantidad de producto, no se puede proponer un precio más alto, porque las personas en la comunidad están orientadas a mucha cantidad por precio, y no calidad por precio.
- Para el agua pura se continuara con el precio actual de Q4.00 por garrafón, si se implementa la propuesta de llevar el garrafón a domicilio se deberá aumentar el precio. Se propone que el precio sea de Q6.00, ya que las personas pagan Q3.00 por adquirir

traslado en un tuc tuc que les lleve el garrafón a casa, en total gastan entre Q6.50 a Q8.00 (depende el lugar donde lo compren) por adquirir un garrafón. En la compra a “Kask” tendrían un ahorro entre Q0.50 a Q3.00.

d. Canales de distribución. Antes de describir los canales de distribución, es importante dar algunos planes para dar a conocer los productos, ya que en el estudio de mercado, se determinó que el 26% de la población no conoce los productos. A continuación se describen dos planes propuestos para relanzar los productos.

1) Propuesta de relanzamiento. Nuestra forma de dar a conocer nuestros productos en el mercado objetivo será ir un día domingo a las cuadras cercanas a la agroindustria y dar una prueba de nuestro producto a todos los posibles consumidores, brindarles información de la agroindustria y ofrecer nuestros servicios, con esto deseamos crear un vínculo con las personas y dejarles saber, que se está trabajando para el beneficio de la comunidad. Esperamos que la respuesta de esta acción sea que los habitantes comiencen a comentar sobre el producto y tengamos publicidad de boca en boca, que es una de las mejores formas de ganar mercado.

Para dar a conocer el producto de las chips de zanahoria por dos semana se adherirá el producto al jugo de nuestros actuales clientes, que es un colegio que compra 25 jugos diarios para sus alumnos, también se elaborarán 10 bolsas una semana y a todos los clientes que lleguen a la agroindustria a adquirir algún producto, se les dará a probar. Se propone dar muestras del producto en la agroindustria de jugos y chips una vez al mes, debido a que cada día esperamos contar con nuevos clientes.

Se propone otra forma de dar a conocer los chips y esta es venderlos combo con el jugo, porque este producto tiene un mejor ritmo de venta. Entonces el combo consiste en un jugo de su sabor de preferencia y una bolsa de chips a Q4.95, y el comprarlos por separado tendrá un costo de Q5.25

a) Campeonato de fútbol. Como se observó en la comunidad los jóvenes juegan futbol al terminar sus estudios, por lo que es una gran oportunidad para dar a conocer los productos a través de un campeonato de futbol organizado por la industria. Se realizó un plan para la agroindustria para la realización del campeonato.<sup>5</sup>

El objetivo del campeonato como se mencionó anteriormente es para dar a conocer todos los productos que la agroindustria ofrece. En el campeonato se tendrá publicidad de “Kask”, colocados en lugares estratégicos, también se tendrá un stand con

---

<sup>5</sup> Ver anexos

presentaciones de los productos y con información sobre los productos para que los pobladores conozcan más. Al finalizar el partido se dará agua pura al público y a los jugadores al terminar el primero y segundo tiempo.

Lo que se desea es no solo dar a conocer los productos, si no que sepan que están elaborados por las mujeres de la comunidad, que son productos saludables y económicos, que ayudarán al desarrollo sano de los niños y jóvenes de la comunidad. Así también que los productos proveerán una fuente de desarrollo a la comunidad.

b) Obra de teatro. Según Nora Sormani, en su publicación Espacio e ideología en el teatro para niños, "A pesar de su carácter efímero, el teatro para niños no pasa sin dejar huella y es una disciplina de aportes invalorable, porque de una forma inmediata y amena conecta al niño con el mundo del arte y le abre las puertas de la sensibilidad estética, de la reflexión, de la capacidad de emocionarse, reírse y llorar y de comprender diferentes visiones de la vida y del mundo."<sup>6</sup>

Los niños son parte importante de la sociedad y de la comunidad, por lo que se propone realizar obras de teatro en los centros educativos de San Lucas Tolimán, para enseñar e interactuar con los niños, pero también para dar a conocer los productos a los niños y poder venderlos en los centros educativos.

Para la realización de las obras de teatro, se platicará con el grupo de teatro de la Universidad del Valle de Guatemala, para que organicen una obra de teatro sobre algún tema educativo para los niños sobre responsabilidad, limpieza y orden, paciencia, entre otros.

Otra parte importante es pedir autorización a los centros educativos para realizar las obras. Al contactar al centro educativo, se le hará saber que la actividad está siendo realizada por la agroindustria "Kask'i" con el objetivo de educar a los niños.

Se llevarán muestras y degustaciones para dar a conocer los productos, pero lo que se hará principalmente, es que los jóvenes de la obra incluyan los productos, para crear una duda y atracción de los niños hacia el producto. También se harán juegos o interacciones con los niños en donde el premio será el producto que se está dando a conocer.

---

<sup>6</sup> Sormani, Nora Lía. "Espacio e ideología en el teatro para niños". La revista del CCC [en línea]. Enero / Abril 2008, n° 2. [citado 2013-09-20]. Disponible en Internet: <http://www.centrocultural.coop/revista/articulo/44/>. ISSN 1851-3263

2) Canales de distribución. De acuerdo con el estudio de mercado se encontraron los canales de distribución más efectivos para los productos.

Para poder seleccionar el mejor canal de distribución para nuestros productos se debe saber en qué tipo de mercado estamos, nuestros consumidores potenciales, factores del producto, factores de la empresa y factores de los intermediarios.

El tipo de mercado de los productos es de bienes perecederos, ya que se deben consumir en un periodo concreto de tiempo y por ser productos alimenticios las personas tienden a comprarlas con mayor frecuencia y debemos tener una rotación rápida del producto. Hay que tomar en cuenta que al usar intermediarios el precio del producto disminuirá para la agroindustria o se deja el mismo precio y el intermediario le aumenta de precio para obtener su ganancia.

El número de los compradores potenciales para esta propuesta es de 1779 personas que está concentrada a una cuadra a la redonda de la agroindustria, pero debido a la capacidad de producción de la empresa, se determinó que para los jugos se tomaría el 10% del 25% del mercado natural, que son niños entre 4 a 13 años que son los que consumen más jugos, mientras que las personas entre 14 a 23 años consumen bebidas carbonatadas.

Los factores que la agroindustria debe tomar en cuenta con: si tiene la capacidad de producción y los recursos financieros para abastecer a todos sus intermediarios. También deben tomar en cuenta si ellos desean tener un contacto más personal con el cliente, será mejor contar con un canal directo.

Para distribuir a través de intermediarios se debe investigar la disponibilidad del intermediario, ya que existe la posibilidad que los intermediarios que son atractivos para la agroindustria no estén disponibles, porque venden productos competitivos y no deseen incorporar otro producto más, o que no estén de acuerdo con las políticas que la agroindustria establezca y no accedan vender su producto.

Con los factores descritos anteriormente se determinó el mejor canal de distribución para la agroindustria en estos momentos se comenzará con la venta directa, que es la venta de los productos en la agroindustria, debido a que nuestro mercado objetivo está a una cuadra a la redonda de la agroindustria y porque la capacidad de producción no es suficiente para abastecer otros canales de distribución. También tener la agroindustria como un canal de distribución, permitirá a los consumidores que observen que todo está elaborado por las mujeres de la comunidad y esto ayudará a la imagen de la empresa.

Y para la distribución del garrafón a domicilio se propone la compra de una troca, para que la persona encargada de agua pueda transportarla a las casas. Se propone una troca porque

nuestro mercado objetivo está a una cuadra a la redonda de la agroindustria por lo que son distancias cortas.

e. Materia prima

1) Jugos. Para la producción de jugo los principales insumos serán rosa de jamaica, tamarindo, piña, azúcar, agua, benzoato de sodio, sorbato de potasio y ácido cítrico.

A continuación se dará un detalle de las cantidades necesarias de los insumos para la producción de los jugos:

Cuadro 48. Insumos jugo de piña (Lote 100 unidades)

Materia Prima	Cantidad	Unidades
Agua	25	Litros
Piña	6	Libras
Azúcar	2753	Gramos
Benzoato de Sodio	17.86	Gramos
Sorbato de Potasio	8.9	Gramos
Ácido Cítrico	8.9	Gramos
Canela	0.02	Libras

Cuadro 49. Insumos jugo de tamarindo (Lote 100 unidades)

Materia Prima	Cantidad	Unidades
Agua	25	Litros
Tamarindo	1.79	Libras
Azúcar	2753	Gramos
Benzoato de Sodio	17.86	Gramos
Sorbato de Potasio	8.9	Gramos
Ácido Cítrico	8.9	Gramos

Cuadro 50. Insumo jugo de jamaica (Lote 100 unidades)

Insumo	Cantidad	Unidades
Agua	25	Litros
Jamaica	0.36	Libras
Azúcar	2753	Gramos
Benzoato de Sodio	17.86	Gramos
Sorbato de Potasio	8.9	Gramos
Ácido Cítrico	8.9	Gramos

La presentación de azúcar CAÑA REAL es de 50kg y los químicos se pueden adquirir en Químicos Ferkica S.A en presentación de 1kg (1000g), ya que es el único lugar que distribuye los químicos en cantidades pequeñas.

Las cantidades de los insumos fueron calculados por Kevin Godínez, al realizar mejoras en el proceso de producción. El rendimiento del azúcar es de 4 producciones de 25 lts, del benzoato de sodio es de 56 producciones, el sorbato de potasio y ácido cítrico es de 112 producciones.

$$\frac{11,340 \text{ g de azv? car}}{2753 \text{ g azv? car por producciv} = n} = 4.19 \text{ producciones}$$

$$\frac{1000 \text{ g de benzoato de sodio}}{17.86 \text{ g benzoato de sodio/ producciv} = n} = 55.99 \text{ producciones}$$

$$\frac{1000\text{g de sorbato de potasio}}{8.89 \text{ g sorbato de potasio/ producciv} = n} = 112.35 \text{ producciones}$$

$$\frac{1000\text{g de ácido cítrico}}{8.89 \text{ g ácido cítrico/ producción}} = 112.35 \text{ producciones}$$

2) Agua purificada. Para el lavado y llenado de los garrafones, los insumos utilizados son agua y cloro. El agua tiene un costo variable y el cloro MAGIA BLANCA se adquiere en la presentación de 1 litro, lo cual rinde para 373 garrafones lavados.

$$\frac{1000 \text{ mL cloro}}{3\text{mL cloro/garrafv} = n} = 333 \text{ garrafones}$$

3) Chips de zanahoria. Los insumos utilizados para la producción de chips de zanahoria son zanahoria y aceite. La zanahoria se adquirirá en el mercado local y el aceite es de la marca IDEAL (3lt).

Cuadro 51. Insumos chips zanahoria (lote 80 unidades)

Producto	Unidad	Bolsa 10 grs
Zanahoria	gramos	5,000.00
Aceite	mL	1,146.74
Sal	gramos	18.00
Empaque	unidades	80
Energía eléctrica	kW/h	1.055
Gas	libras	8.44

f. Maquinaria requerida y capacidades. Para la producción de los jugos, garrafrones de agua y chips de zanahoria, se necesitan:

- Purificador de agua
- Licuadora Industrial
- Estufa Industrial
- Selladora
- Refrigeradora

#### Purificador de agua "Darley Purifire 7S10P"

- Sistema de filtración múltiple
  - Hidrociclón separador de arena
  - Filtro de bolsa
  - Microfiltro de doble capa
- Cuenta con coladores, separadores de arena, pre-filtros, bloques de carbón y un dispositivo ultravioleta de alta intensidad puede reducir efectivamente los sedimentos, mal sabor y olor, remueve bacteria y virus.
- Los componentes clave de esta unidad son certificados por NSF, que garantizan la mejor capacidad de purificación y de seguridad para la salud humana.
- Dispositivo ultravioleta de intensidad alta.
- Capacidad: 12,000 galones<sup>7</sup> por día de agua potable
- Consumo de gas: 3.13 kW/h
- Costo: Q3,600.00
- Costo de mantenimiento anual:

#### Licuadora Industrial Skymesen

- Ideal para triturar productos diversos con adición de líquidos, en especial para procesar pulpas de frutas congeladas.
- Elaborada en Acero Inoxidable.
- Capacidad: 25 Litros
- Medidas: 41 x 53 x 116
- Motor: 1 1/2 HP, 110 v
- Rotación: 3500 RPM
- Consumo eléctrico: 0.88kW/h

#### Tamalera redonda TRD-24

- 1 hornillas con doble quemador (1 central de 5" y 1 circular de 16") para mayor generación de calor.

---

<sup>7</sup> Capacidad es basada en un 20 horas por día a 3 galones por minuto.

- Parrilla circular de alta resistencia de 24”.
- Estructura circular doble reforzada con aplicación de fondo sincromato y pintura sintética Fast-Dry policromo color bronce como acabado general.
- Dimensiones: alto 20” Diámetro 24”

#### Selladora manual SP450 HC

- Esta máquina sella rápida y fácilmente
- Con propiedades de sellado de 0.2 a 3 segundos
- Con un espesor de sellado de 0.4mm.,
- Un impulso de 400 W,
- Un largo de sellado de 450mm.
- Posee un led indicador que indica el tiempo de sellado
- Consumo eléctrico:0.4kW/H

#### Refrigeradora horizontal Glacial 280

- Tapaderas deslizables para fácil acceso
- Solido gabinete de lámina galvanizada, prepintada con pintura poliéster al horno.
- Drenaje para fácil limpieza
- Unidad condensadora Heavy Duty para R-134<sup>a</sup>, de fácil acceso para el servicio
- Aislante de poliuretano con ciclopentano como agente espumante, no daña la capa de ozono ni produce efecto invernadero.
- Compresor: 1\$3HP
- Amperaje: 6.4
- Rango temperatura: 0°C a 4°C
- Voltaje 115 V/60Hz
- Consumo energía: 0.308 kW/día o0.012kW/h

#### Fogón EC 8490808

- Elaborado de acero inoxidable.
- Altas temperaturas
- Capacidad de 100 lts.

#### Depósitos de acero inoxidable DP 100GP

- Deposito con tapa y grifo
- Capacidad 100 litros
- Medidas 45x75 cm

#### Balanza Digital KD 7000

- Diseño extra durable

- Plataforma de acero inoxidable
- Cobertor transparente sobre botones
- Lectura en kg, g, oz, lb:oz, lb
- Función de tara, memoria temporal y otras funciones
- De baterías o eléctrica

g. Otros insumos

#### Personal necesario

- Se requiere de 2 empleados
- Una encargada de la producción de jugos y chips, se le pagará Q0.10 por cada unidad que produzca de jugos y Q0.50 por cada unidad de chips que produzca con un total de Q516 mensuales para la demanda determinada.
- Una encargada de llenado de garrafones, cuidado de la agroindustria y atención al cliente, el sueldo será de Q2,425.00 con bonificación incluida.

#### Material producción

- 5 Esponjas verde
- 3 Peladores
- 3 Tablas de picar
- 1000 Bolsa de polipropileno
- 2 Coladores de metal
- 10 Garrafones PET 5 galones
- 1 Encendedor de cocina recargable
- 1 Kit de cucharas medidoras

### 3. Análisis financiero

Consumo de insumos. Se determinó que el año laboral tendrá 50 semanas de producción, las cuales registrarán el consumo de los insumos asociados a la producción de jugos, chips y garrafones de agua.

#### a. Consumo anual de materia prima

1) Consumo de materia prima para jugos. El consumo de la materia prima está dado por la demanda de la empresa, por lo que se estableció un crecimiento del 4% por año, a continuación se presenta el consumo para el primer año de cada sabor:

Cuadro 52. Costo anual de materia prima y empaque – jugo de piña

	Consumo año 1	U/M	Precio (Q)	U/M	Costo total MP
Agua	1,816	Lts	Q 0.00002	litro	Q 0.04
Piña	436	libras	Q 5.0	libra	Q 2,179.15
Canela	1	libras	Q 50.0	libra	Q 72.64
Azúcar	4.00	sacos	Q 209.0	saco	Q 835.89
Benzoato de Sodio	1.30	Kg	Q 27.0	kg	Q 35.03
Sorbato de Potasio	0.65	kg	Q 70.0	kg	Q 45.25
Ácido Cítrico	0.65	kg	Q 25.0	kg	Q 16.16
Tambito	7,264	unidades	Q 0.58	unidad	Q 4,213.03
Etiquetas	7,264	unidades	Q 0.6	unidad	Q 4,358.31
				<b>Costo total anual</b>	<b>Q 11,755.50</b>

Cuadro 53. Costo anual de materia prima y empaque - jugo de jamaica

	Consumo año 1	U/M	Precio (Q)	U/M	Costo total MP
Agua	1,445	Lts	Q 0.00	litro	Q 0.03
Jamaica	15	libras	Q 20.00	libra	Q 300.63
Azúcar	3.2	sacos	Q 209.00	costal	Q 665.30
Benzoato de Sodio	1.0	Kg	Q 27.00	kg	Q 27.88
Sorbato de Potasio	0.5	kg	Q 70.00	kg	Q 36.02
Ácido Cítrico	0.5	kg	Q 25.00	kg	Q 12.86
Tambito	5,781	unidades	Q 0.58	unidad	Q 3,353.23
Etiquetas	5,781	unidades	Q 0.60	unidad	Q 3,468.86
				<b>Costo total anual</b>	<b>Q 7,864.81</b>

Cuadro 54. Costo anual de materia prima y empaque – jugo de tamarindo

	Consumo año 1	U/M	Precio (Q)	U/M	Costo total MP
Agua	2,001	Lts	Q 0.00002	litro	Q 0.05
Tamarindo	143	libras	Q 6.00	libra	Q 859.74
Azúcar	4.41	sacos	Q 209.00	costal	Q 921.18
Benzoato de Sodio	1.43	Kg	Q 27.00	kg	Q 38.60
Sorbato de Potasio	0.71	kg	Q 70.00	kg	Q 49.87
Ácido Cítrico	0.71	kg	Q 25.00	kg	Q 17.81
Tambito	8,005	unidades	Q 0.58	unidad	Q 4,642.93
Etiquetas	8,005	unidades	Q 0.60	unidad	Q 4,803.03
				<b>Costo total anual</b>	<b>Q 11,333.22</b>

Gradiente frutas: 15% anual

Gradiente azúcar: -2% anual

Gradiente de químicos: 1% anual

Gradiente empaque: 2% anual

Gradiente agua: 0.50%

Gradiente etiquetas: 2%

2) Consumo materia prima garrafrones. El consumo de la materia prima está dado por la demanda de la empresa, por lo que se estableció un crecimiento del 4% por año, a continuación se presenta el consumo para el primer año:

Cuadro 55. Total materia prima y costo anual garrafrones

MP	Garrafrón	Total Anual	Precio	U/M	Costo total/MP
Cloro	1.29	64.35	Q 18.75	litro	Q 1,206.57
Agua	8119.74	405,986.93	Q 0.00022	litro	Q 88.38
Tapadera	429.00	21,450.08	Q 0.38	unidad	Q 8,151.03
				<b>Costo anual</b>	<b>Q 9,445.98</b>

3) Consumo materia prima chips de zanahoria. El consumo de la materia prima está dado por la demanda de la empresa, por lo que se estableció un crecimiento del 1% por año, a continuación se presenta el consumo para el primer año:

Cuadro 56. Total materia prima y costo anual chips de zanahoria

Producto	Consumo año 1	U/M	Precio	U/M	Costo anual
Zanahoria	582,750	gramos	0.005	litro	Q 2,830.13
Aceite	45	botes (3lt/u)	60.750	bote	Q 2,706.46
Sal	2,098	libras	0.006	gramos	Q 11.58
Empaque	9,324	unidades	0.067	unidades	Q 624.71
				<b>Costo total anual</b>	<b>Q 6,172.88</b>

#### b. Consumo anual de energía eléctrica

Cuadro 57. Consumo anual de energía eléctrica

	Consumo kW/m	Jugos (anual)	Garrafón (anual)	Chips (anual)	Consumo anual
<b>Consumo Purificadora</b>	0.045	9.80	618.29		28.26
<b>Consumo Selladora</b>	0.026			123.0	3.15
<b>Consumo Licuadora</b>	0.036	31.38			1.13
<b>Consumo Barreno</b>	0.002		49.90		0.10

	Kw/año
Consumo Anual producción	1958.06
Consumo iluminacion y otros	400
Consumo refrigeradora	42.705
<b>Consumo anual energía</b>	<b>2400.77</b>

<b>Costo anual energía</b>	<b>Q 4,621.78</b>
----------------------------	-------------------

Cargo fijo de servicio: Q15.03

Precio kW/h= Q1.85

Gradiente: 1.34% anual<sup>8</sup>

#### c. Consumo anual gas propano

Cuadro 58. Consumo anual de gas propano

Producto	Libras (Por lote)	Lote semanal	Lote anual	Total (cilindros)
Piña	1	1	72.64	2.08
Jamaica	1	1	57.81	1.65
Tamarindo	1	2	80.05	2.29
Chips de zanahoria	8.44	2	983.68	28.11
			<b>Total Cilindros</b>	<b>34.120</b>

Consumo total de gas: 66.22 cilindros

Precio de cilindro 35lb= Q180.00

Precio por libra= Q5.14

Gradiente geométrico: 6.68% anual.

<sup>8</sup> Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Republica de Guatemala

## d. Consumo anual de agua

Cuadro 59. Consumo anual de agua

	<b>Litros (Anuales)</b>	<b>% consumo</b>	<b>Costo total</b>
<b>Jugos</b>	5263	1%	1.15
<b>Garrafrones</b>	405987	74%	88.38
<b>Total producción</b>	411250		
<b>Consumo otros</b>	140000	25%	30.48
<b>Total</b>	551250	100%	120.00

Precio agua: Q10 mensuales

Gradiente del agua: 0.50% anuales

e. Gasto de alquiler. La casa donde se encuentra actualmente la empresa es propiedad de un familiar de una integrante de la asociación "Levántate Mujer", que está arrendándola a un costo mensual de Q800.00, desde los inicios de la agroindustria la han arrendado a ese precio. Pero para este estudio se le dio un incremento del Q15.00 mensuales, anualmente Q180.00

f. Capital de trabajo. Para comenzar a producir la agroindustria necesita un capital inicial de Q80,000 adicional a la inversión, para la compra de materia prima, pago de energía, agua, gas, agua, sueldo de los operarios y pago de local, durante los primeros 7 meses de producción.

Inversión Inicial. La inversión inicial fue determinada por los costos de las máquinas y equipo necesario para comenzar la producción de cada producto, también se determinó el mantenimiento anual para un óptimo funcionamiento de la maquinaria y equipo.

Cuadro 60. Inversión Inicial

	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total	Total
Tramites	Gastos para trámites legales	Q 1,500.00	1	Q 1,500.00	Q 1,500.00
Materiales	Esponja verde	Q 1.00	5	Q 5.00	
	Pelador	Q 15.00	3	Q 45.00	
	Tablas de picar	Q 25.00	3	Q 75.00	
	Bolsa de polipropileno	Q 0.067	1000	Q 67.00	
	Colador de metal	Q 50.00	2	Q 100.00	
	Garrafrones PET 5 galones	Q 28.75	20	Q 575.00	
	Encendedor de cocina recargable	Q 22.90	1	Q 22.90	
	Tela de teflón	Q. 4.90 por metro	3	Q 14.70	
	Kit de cucharas medidoras	Q 12.95	1	Q 12.95	Q 917.55
	Equipo	Termómetro digital	Q 175.00	1	Q 175.00
Troca		Q 250.00	1	Q 250.00	
Selladora		Q 750.00	1	Q 750.00	
Balanza Digital		Q 650.00	2	Q 1,300.00	
Refractómetro análogo		Q 2,500.00	1	Q2,500.00	Q 4,975.00
<b>INVERSIÓN INICIAL</b>					<b>Q 7,392.55</b>

Cuadro 61. Mantenimiento anual

Mantenimiento	Precio
Purificador de agua "Darley Purifire 7S10P"	Q 6,000.00
Selladora manual SP450 HC	Q 98.00
Licuada Industrial Skymesen	Q 3,400.00
Barreno	Q 225.00
Cepillo	Q 200.00
<b>Total mantenimiento anual</b>	<b>Q 9,923.00</b>

Horizonte de planeación. Se realizó un análisis de factibilidad que proyectara los primeros cinco años de la propuesta, por las siguientes razones:

- Para las empresas o actividades relacionadas con alimentos, los cinco años es el parámetro más utilizado.
- Se tiene como objetivo de este proyecto que la inversión inicial se pueda recuperar en un tiempo menor a cinco años.
- La maquinaria y equipo tiene por vigencia 5 años más, por lo que si se desea continuar con el negocio al quinto año, se debe evaluar las condiciones de estas para determinar si se debe invertir en nueva maquinaria y equipo.

Como resultado a las encuestas realizadas, se concluyó que para comenzar nuevamente con las operaciones de la agroindustria, se establecieron precios de acuerdo a los competidores, jugo (250ml) a Q2.75, garrafón a Q4 y chips de zanahoria de Q2.50 esto como estrategia de relanzamiento de los productos, pero se determinó que el precio de los garrafones y chips ira aumentado Q0.5 cada dos años mientras que para los jugos Q0.25 anual, esto para que al final de los 5 años, los precios estén similares a los de la competencia, garrafones Q5., chips de zanahoria Q3.50 y jugo(250ml) a Q3.75.

a. Situación actual

Cuadro 62. Estado de resultados Agroindustria "Kaski" 2012

<b>INGRESOS</b>	
VENTAS NETAS	Q25,626.92
Impuesto de solidaridad	Q (64.07)
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>Q25,562.85</b>
<b>EGRESOS</b>	
DEPRECIACIÓN	Q 6,267.42
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>Q25,415.17</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>Q 147.68</b>
Impuesto sobre la renta	Q (45.78)
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>Q 101.90</b>

b. Escenarios. Para el proyecto se establecieron tres escenarios: el escenario optimista, esperado y pesimista. El escenario optimista, que tiene un crecimiento para jugos del 4%, esto se determinó a través de las encuestas, y se concluyó que un 16% de la población no conoce los jugos, por lo que se desea capturar ese mercado. Un crecimiento del 4% para los garrafones y un 1% para las chips de zanahoria, y en el escenario pesimista no se tendrá crecimiento sino que las ventas bajaran un -15% para jugos y garrafones, mientras que para las chips de zanahoria un la ventas disminuirán un del 20%, un gradiente anual del gas propano del 10% (4% más que el optimista), un gradiente del 15% para las frutas ( 10% más que el optimista), y gradiente del 2% para el azúcar (4% más que el optimista ) y un gradiente de Q600.00 anuales para el pago del alquiler.

## 1) Escenario optimista

## Ingresos

Gradiente producción jugos	4%
Gradiente producción garrafones	4%
Gradiente producción chips	1%
Aumento precio agua y chips cada 2 años	Q 0.5
Aumento refrescos cada año	Q 0.25
Gradiente de precio de azúcar	-2%
Gradiente de precio de frutas	5%
Gradiente de precio químicos	1%
Gradiente de precio de empaque	2%
Gradiente de precio etiquetas	2%
Gradiente de precio aceite	1.34%
Gradiente de precio zanahoria	5%
Gradiente de precio sal	0.01%
Gradiente de precio cloro	0.50%
Gradiente de precio tapones	2.00%

## Egresos

Gradiente precio de agua	0.05%
Gradiente precio gas propano	6%
Gradiente por cargo fijo de servicio	1%
Gradiente precio de electricidad	1.04%
Gradiente por alquiler	Q180.00
Gradiente por sueldos	5%

Cuadro 63. Estado de resultados – escenario optimista

	Años									
	2014		2015		2016		2017		2018	
<b>INGRESOS</b>										
Ventas										
Unidades vendida garrafón	21450.08		22308.08		23200.41		24128.42		25093.56	
Precio de venta	Q	4.00	Q	4.00	Q	4.50	Q	4.50	Q	5.00
<b>Total venta garrafón</b>	<b>Q</b>	<b>85,800.32</b>	<b>Q</b>	<b>89,232.33</b>	<b>Q</b>	<b>104,401.83</b>	<b>Q</b>	<b>108,577.90</b>	<b>Q</b>	<b>125,467.80</b>
Unidades vendidas chips	9324.00		9417.24		9511.41		9606.53		9702.59	
Precio de venta	Q	2.50	Q	2.50	Q	3.00	Q	3.00	Q	3.50
<b>Total venta chip</b>	<b>Q</b>	<b>23,310.00</b>	<b>Q</b>	<b>23,543.10</b>	<b>Q</b>	<b>28,534.24</b>	<b>Q</b>	<b>28,819.58</b>	<b>Q</b>	<b>33,959.07</b>
Unidades vendidas jugo 250mL	20,047.93		20,849.85		21,683.84		22,551.20		23,453.24	
Precio de venta	Q	2.75	Q	3.00	Q	3.25	Q	3.50	Q	3.75
<b>Total venta jugo 250mL</b>	<b>Q</b>	<b>55,131.81</b>	<b>Q</b>	<b>62,549.55</b>	<b>Q</b>	<b>70,472.49</b>	<b>Q</b>	<b>78,929.19</b>	<b>Q</b>	<b>87,949.67</b>
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>Q</b>	<b>164,242.13</b>	<b>Q</b>	<b>175,324.98</b>	<b>Q</b>	<b>203,408.56</b>	<b>Q</b>	<b>216,326.67</b>	<b>Q</b>	<b>247,376.54</b>
<b>COSTO DE VENTAS</b>										
Costo garrafón	Q	10,510.54	Q	11,122.41	Q	12,027.51	Q	13,006.27	Q	14,064.68
Costo chips	Q	16,121.29	Q	16,425.43	Q	17,762.07	Q	19,207.49	Q	20,770.53
Costo jugo piña (250mL)	Q	12,866.34	Q	13,913.36	Q	14,451.15	Q	15,009.73	Q	15,589.90
Costo jugo tamarindo (250mL)	Q	12,552.08	Q	13,391.11	Q	14,480.83	Q	15,659.24	Q	16,933.53
Costo jugo jamaica (250mL)	Q	8,745.10	Q	9,288.29	Q	10,044.14	Q	10,861.50	Q	11,745.37
<b>Total costo de ventas</b>	<b>Q</b>	<b>(60,795.35)</b>	<b>Q</b>	<b>(64,140.60)</b>	<b>Q</b>	<b>(68,765.71)</b>	<b>Q</b>	<b>(73,744.23)</b>	<b>Q</b>	<b>(79,104.01)</b>
<b>VENTAS NETAS</b>	<b>Q</b>	<b>103,446.78</b>	<b>Q</b>	<b>111,184.38</b>	<b>Q</b>	<b>134,642.85</b>	<b>Q</b>	<b>142,582.45</b>	<b>Q</b>	<b>168,272.53</b>
Impuesto de solidaridad	Q	(258.62)	Q	(277.96)	Q	(336.61)	Q	(356.46)	Q	(420.68)
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>Q</b>	<b>103,188.16</b>	<b>Q</b>	<b>110,906.42</b>	<b>Q</b>	<b>134,306.24</b>	<b>Q</b>	<b>142,225.99</b>	<b>Q</b>	<b>167,851.85</b>
<b>EGRESOS</b>										
DEPRECIACIÓN	Q	6,267.42	Q	6,267.42	Q	6,267.42	Q	6,267.42	Q	6,267.42
IVA por cobrar	Q	(6,934.40)	Q	(6,433.31)	Q	(5,968.43)	Q	(5,537.15)	Q	(5,137.02)
IVA por pagar	Q	17,597.37	Q	18,784.82	Q	21,793.77	Q	23,177.86	Q	26,504.63
<b>Total IVA por pagar</b>	<b>Q</b>	<b>10,662.97</b>	<b>Q</b>	<b>12,351.50</b>	<b>Q</b>	<b>15,825.34</b>	<b>Q</b>	<b>17,640.71</b>	<b>Q</b>	<b>21,367.60</b>
Gasto de ventas	Q	4,527.32	Q	2,138.56						
<b>Total gastos de ventas</b>	<b>Q</b>	<b>4,527.32</b>	<b>Q</b>	<b>2,138.56</b>						
<b>SERVICIOS</b>										
Consumo de agua	140,000.00		145600.0		151424.0		157481.0		163780.2	
Precio de agua	Q	0.0002	Q	0.00022	Q	0.00022	Q	0.00022	Q	0.00022
<b>Total gasto de agua</b>	<b>Q</b>	<b>30.48</b>	<b>Q</b>	<b>31.85</b>	<b>Q</b>	<b>33.29</b>	<b>Q</b>	<b>34.80</b>	<b>Q</b>	<b>36.37</b>
Consumo de gas	34.12		34.34		34.57		34.79		35.02	
Precio de gas	180		190.8		202.25		214.38		227.25	
<b>Total gasto de gas</b>	<b>Q</b>	<b>6,141.52</b>	<b>Q</b>	<b>6,552.49</b>	<b>Q</b>	<b>6,990.95</b>	<b>Q</b>	<b>7,458.75</b>	<b>Q</b>	<b>7,957.85</b>
Consumo eléctrico	442.71		464.84		488.08		512.49		538.11	
Precio de electricidad	Q	1.85	Q	1.87	Q	1.89	Q	1.91	Q	1.93
Cargo fijo de servicio	Q	180.36	Q	182.16	Q	183.99	Q	185.83	Q	187.68
<b>Total gasto de electricidad</b>	<b>Q</b>	<b>999.36</b>	<b>Q</b>	<b>1,051.06</b>	<b>Q</b>	<b>1,105.82</b>	<b>Q</b>	<b>1,163.81</b>	<b>Q</b>	<b>1,225.25</b>
Gasto de alquiler	Q	9,600.00	Q	9,780.00	Q	9,960.00	Q	10,140.00	Q	10,320.00
Gasto de sueldo	Q	35,505.79	Q	37,083.43	Q	37,211.68	Q	37,343.71	Q	37,479.66
Gastos de mantenimiento	Q	9,923.00	Q	9,923.00	Q	9,923.00	Q	9,923.00	Q	9,923.00
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>Q</b>	<b>(77,390.44)</b>	<b>Q</b>	<b>(78,911.90)</b>	<b>Q</b>	<b>(81,050.07)</b>	<b>Q</b>	<b>(83,704.78)</b>	<b>Q</b>	<b>(88,309.73)</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>Q</b>	<b>25,797.72</b>	<b>Q</b>	<b>32,272.48</b>	<b>Q</b>	<b>53,592.77</b>	<b>Q</b>	<b>58,877.67</b>	<b>Q</b>	<b>79,962.80</b>
Impuesto sobre la renta	Q	(7,997.29)	Q	(10,004.47)	Q	(16,613.76)	Q	(18,252.08)	Q	(24,788.47)
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>Q</b>	<b>17,800.43</b>	<b>Q</b>	<b>22,268.01</b>	<b>Q</b>	<b>36,979.01</b>	<b>Q</b>	<b>40,625.59</b>	<b>Q</b>	<b>55,174.33</b>

## 2) Escenario esperado

## Ingresos

Gradiente producción jugos	1%
Gradiente producción garrafones	1%
Gradiente producción chips	-2%
Gradiente de precio de azúcar	2%
Gradiente de precio de frutas	40%
Gradiente de precio químicos	1%
Gradiente de precio de empaque	2%
Gradiente de precio etiquetas	2%
Gradiente de precio aceite	3%
Gradiente de precio zanahoria	5%
Gradiente de precio sal	0.01%
Gradiente de precio cloro	0.50%
Gradiente de precio tapones	2.00%

## Egresos

Gradiente precio de agua	0.05%
Gradiente precio gas propano	10%
Gradiente por cargo fijo de servicio	1%
Gradiente precio de electricidad	1.04%
Gradiente por alquiler	Q600.00
Gradiente por sueldos	5%

Cuadro 64. Estado de resultados – escenario esperado

	Años									
	2014		2015		2016		2017		2018	
<b>INGRESOS</b>										
Ventas										
Unidades vendida garrafón		21450.08		21664.58		21881.23		22100.04		22321.04
Precio de venta	Q	4.00	Q	4.00	Q	4.25	Q	4.50	Q	5.00
<b>Total venta garrafón</b>	<b>Q</b>	<b>85,800.32</b>	<b>Q</b>	<b>86,658.32</b>	<b>Q</b>	<b>92,995.21</b>	<b>Q</b>	<b>99,450.17</b>	<b>Q</b>	<b>111,605.20</b>
Unidades vendidas chips		9324		9137.52		8954.7696		8775.674208		8600.160724
Precio de venta	Q	2.50	Q	2.50	Q	3.00	Q	3.00	Q	3.50
<b>Total venta chip</b>	<b>Q</b>	<b>23,310.00</b>	<b>Q</b>	<b>22,843.80</b>	<b>Q</b>	<b>26,864.31</b>	<b>Q</b>	<b>26,327.02</b>	<b>Q</b>	<b>30,100.56</b>
Unidades vendidas jugo 250mL		20047.93		20248.41		20450.90		20655.40		20861.96
Precio de venta	Q	2.75	Q	3.00	Q	3.25	Q	3.50	Q	3.75
<b>Total venta jugo 250mL</b>	<b>Q</b>	<b>55,131.81</b>	<b>Q</b>	<b>60,745.23</b>	<b>Q</b>	<b>66,465.41</b>	<b>Q</b>	<b>72,293.92</b>	<b>Q</b>	<b>78,232.34</b>
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>Q</b>	<b>164,242.13</b>	<b>Q</b>	<b>170,247.36</b>	<b>Q</b>	<b>186,324.93</b>	<b>Q</b>	<b>198,071.11</b>	<b>Q</b>	<b>219,938.10</b>
<b>COSTO DE VENTAS</b>										
Costo garrafón	Q	10,510.54	Q	10,742.73	Q	11,616.93	Q	12,562.28	Q	13,584.56
Costo chips	Q	16,121.29	Q	16,515.45	Q	17,859.43	Q	19,312.77	Q	20,884.37
Costo jugo piña (250mL)	Q	12,866.34	Q	14,129.55	Q	15,279.37	Q	16,522.75	Q	17,867.32
Costo jugo tamarindo (250mL)	Q	12,552.08	Q	13,275.87	Q	14,356.22	Q	15,524.48	Q	16,787.81
Costo jugo jamaica (250mL)	Q	8,745.10	Q	9,135.24	Q	9,878.63	Q	10,682.52	Q	11,551.83
<b>Total costo de ventas</b>	<b>Q</b>	<b>(60,795.35)</b>	<b>Q</b>	<b>(63,798.84)</b>	<b>Q</b>	<b>(68,990.58)</b>	<b>Q</b>	<b>(74,604.80)</b>	<b>Q</b>	<b>(80,675.89)</b>
<b>VENTAS NETAS</b>	<b>Q</b>	<b>103,446.78</b>	<b>Q</b>	<b>106,448.52</b>	<b>Q</b>	<b>117,334.35</b>	<b>Q</b>	<b>123,466.31</b>	<b>Q</b>	<b>139,262.22</b>
Impuesto de solidaridad	Q	(258.62)	Q	(266.12)	Q	(293.34)	Q	(308.67)	Q	(348.16)
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>Q</b>	<b>103,188.16</b>	<b>Q</b>	<b>106,182.39</b>	<b>Q</b>	<b>117,041.02</b>	<b>Q</b>	<b>123,157.65</b>	<b>Q</b>	<b>138,914.06</b>
<b>EGRESOS</b>										
DEPRECIACIÓN	Q	6,267.42	Q	6,267.42	Q	6,267.42	Q	6,267.42	Q	6,267.42
IVA por cobrar	Q	(6,942.98)	Q	(6,274.11)	Q	(5,669.68)	Q	5,123.47	Q	(4,629.89)
IVA por pagar	Q	17,597.37	Q	18,240.79	Q	19,963.39	Q	21,221.90	Q	23,564.80
<b>Total IVA por pagar</b>	<b>Q</b>	<b>10,654.39</b>	<b>Q</b>	<b>11,966.68</b>	<b>Q</b>	<b>14,293.71</b>	<b>Q</b>	<b>26,345.38</b>	<b>Q</b>	<b>18,934.91</b>
Gasto de ventas	Q	4,527.32	Q	2,138.56						
<b>Total gastos de ventas</b>	<b>Q</b>	<b>4,527.32</b>	<b>Q</b>	<b>2,138.56</b>						
<b>SERVICIOS</b>										
Consumo de agua	Q	140,000.00		145600.0		151424.0		157481.0		163780.2
Precio de agua	Q	0.0002	Q	0.00022	Q	0.00022	Q	0.00022	Q	0.00022
<b>Total gasto de agua</b>	<b>Q</b>	<b>30.48</b>	<b>Q</b>	<b>31.85</b>	<b>Q</b>	<b>33.29</b>	<b>Q</b>	<b>34.80</b>	<b>Q</b>	<b>36.37</b>
Consumo de gas	Q	34.12		33.67		33.24		32.80		32.37
Precio de gas	Q	180.00		198.00		217.80		239.58		263.54
<b>Total gasto de gas</b>	<b>Q</b>	<b>6,141.52</b>	<b>Q</b>	<b>6,667.53</b>	<b>Q</b>	<b>7,238.59</b>	<b>Q</b>	<b>7,858.56</b>	<b>Q</b>	<b>8,531.63</b>
Consumo eléctrico	Q	442.71		464.84		488.08		512.49		538.11
Precio de electricidad	Q	1.85	Q	1.87	Q	1.89	Q	1.91	Q	1.93
Cargo fijo de servicio	Q	180.36	Q	182.16	Q	183.99	Q	185.83	Q	187.68
<b>Total gasto de electricidad</b>	<b>Q</b>	<b>999.36</b>	<b>Q</b>	<b>1,051.06</b>	<b>Q</b>	<b>1,105.82</b>	<b>Q</b>	<b>1,163.81</b>	<b>Q</b>	<b>1,225.25</b>
Gasto de alquiler	Q	9,600.00	Q	10,200.00	Q	10,800.00	Q	11,400.00	Q	12,000.00
Gasto de sueldo	Q	35,505.79	Q	36,890.09	Q	36,823.32	Q	36,758.48	Q	36,695.56
Gastos de mantenimiento	Q	9,923.00	Q	9,923.00	Q	9,923.00	Q	9,923.00	Q	9,923.00
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>Q</b>	<b>(77,381.86)</b>	<b>Q</b>	<b>(78,868.78)</b>	<b>Q</b>	<b>(80,217.73)</b>	<b>Q</b>	<b>(93,484.03)</b>	<b>Q</b>	<b>(87,346.72)</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>Q</b>	<b>25,806.30</b>	<b>Q</b>	<b>27,313.62</b>	<b>Q</b>	<b>36,823.29</b>	<b>Q</b>	<b>29,673.61</b>	<b>Q</b>	<b>51,567.34</b>
Impuesto sobre la renta	Q	(7,999.95)	Q	(8,467.22)	Q	(11,415.22)	Q	(9,198.82)	Q	(15,985.87)
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>Q</b>	<b>17,806.35</b>	<b>Q</b>	<b>18,846.39</b>	<b>Q</b>	<b>25,408.07</b>	<b>Q</b>	<b>20,474.79</b>	<b>Q</b>	<b>35,581.46</b>

## 3) Escenario pesimista

## Ingresos

Gradiente producción jugos	-15%
Gradiente producción garrafrones	-15%
Gradiente producción chips	-20%
Gradiente de precio de azúcar	2%
Gradiente de precio de frutas	15%
Gradiente de precio químicos	1%
Gradiente de precio de empaque	2%
Gradiente de precio etiquetas	2%
Gradiente de precio aceite	3%
Gradiente de precio zanahoria	5%
Gradiente de precio sal	0.01%
Gradiente de precio cloro	0.50%
Gradiente de precio tapones	2.00%

## Egresos

Gradiente precio de agua	0.05%
Gradiente precio gas propano	10%
Gradiente por cargo fijo de servicio	1%
Gradiente precio de electricidad	1.04%
Gradiente por alquiler	Q 600.00
Gradiente por sueldos	5%

Cuadro 65. Estado de resultados - Escenario pesimista

	Años									
	2014		2015		2016		2017		2018	
<b>INGRESOS</b>										
Ventas										
Unidades vendida garrafón		21450		18233		15498		13173		11197
Precio de venta	Q	4.00	Q	4.00	Q	4.25	Q	4.50	Q	5.00
<b>Total venta garrafón</b>	<b>Q</b>	<b>85,800.32</b>	<b>Q</b>	<b>72,930.27</b>	<b>Q</b>	<b>65,865.15</b>	<b>Q</b>	<b>59,278.64</b>	<b>Q</b>	<b>55,985.38</b>
Unidades vendidas chips		9324		7459		5967		4774		3819
Precio de venta	Q	2.50	Q	2.50	Q	3.00	Q	3.00	Q	3.50
<b>Total venta chip</b>	<b>Q</b>	<b>23,310.00</b>	<b>Q</b>	<b>18,648.00</b>	<b>Q</b>	<b>17,902.08</b>	<b>Q</b>	<b>14,321.66</b>	<b>Q</b>	<b>13,366.89</b>
Unidades vendidas jugo 250mL		20048		17041		14485		12312		10465
Precio de venta	Q	2.75	Q	3.00	Q	3.25	Q	3.50	Q	3.75
<b>Total venta jugo 250mL</b>	<b>Q</b>	<b>55,131.81</b>	<b>Q</b>	<b>51,122.23</b>	<b>Q</b>	<b>47,075.05</b>	<b>Q</b>	<b>43,091.78</b>	<b>Q</b>	<b>39,244.30</b>
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>Q</b>	<b>164,242.13</b>	<b>Q</b>	<b>142,700.50</b>	<b>Q</b>	<b>130,842.28</b>	<b>Q</b>	<b>116,692.08</b>	<b>Q</b>	<b>108,596.56</b>
<b>COSTO DE VENTAS</b>										
Costo garrafón	Q	10,510.54	Q	8,933.96	Q	7,593.86	Q	6,454.78	Q	5,486.57
Costo chips	Q	16,121.29	Q	12,897.03	Q	10,317.63	Q	8,254.10	Q	6,603.28
Costo jugo piña (250mL)	Q	12,866.34	Q	10,832.53	Q	9,207.65	Q	7,826.50	Q	6,652.53
Costo jugo tamarindo (250mL)	Q	12,552.08	Q	10,567.98	Q	8,982.79	Q	7,635.37	Q	6,490.06
Costo jugo jamaica (250mL)	Q	8,745.10	Q	7,362.78	Q	6,258.36	Q	5,319.61	Q	4,521.67
<b>Total costo de ventas</b>	<b>Q</b>	<b>(60,795.35)</b>	<b>Q</b>	<b>(50,594.29)</b>	<b>Q</b>	<b>(42,360.29)</b>	<b>Q</b>	<b>(35,490.37)</b>	<b>Q</b>	<b>(29,754.11)</b>
<b>VENTAS NETAS</b>	<b>Q</b>	<b>103,446.78</b>	<b>Q</b>	<b>92,106.21</b>	<b>Q</b>	<b>88,481.99</b>	<b>Q</b>	<b>81,201.71</b>	<b>Q</b>	<b>78,842.46</b>
Impuesto de solidaridad	Q	(258.62)	Q	(230.27)	Q	(221.20)	Q	(203.00)	Q	(197.11)
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>Q</b>	<b>103,188.16</b>	<b>Q</b>	<b>91,875.95</b>	<b>Q</b>	<b>88,260.78</b>	<b>Q</b>	<b>80,998.71</b>	<b>Q</b>	<b>78,645.35</b>
<b>EGRESOS</b>										
DEPRECIACIÓN										
DEPRECIACIÓN	Q	6,267.42	Q	6,267.42	Q	6,267.42	Q	6,267.42	Q	6,267.42
IVA por cobrar										
IVA por cobrar	Q	(6,942.98)	Q	(6,049.70)	Q	(5,466.88)	Q	(4,940.22)	Q	(4,464.29)
IVA por pagar										
IVA por pagar	Q	17,597.37	Q	15,289.34	Q	14,018.82	Q	12,502.72	Q	11,635.35
<b>Total IVA por pagar</b>	<b>Q</b>	<b>10,654.39</b>	<b>Q</b>	<b>9,239.64</b>	<b>Q</b>	<b>8,551.93</b>	<b>Q</b>	<b>7,562.51</b>	<b>Q</b>	<b>7,171.06</b>
Gasto de ventas										
Gasto de ventas	Q	4,527.32	Q	2,138.56						
<b>Total gastos de ventas</b>	<b>Q</b>	<b>4,527.32</b>	<b>Q</b>	<b>2,138.56</b>						
<b>SERVICIOS</b>										
Consumo de agua										
Consumo de agua	Q	140,000.00		119000.0		101150.0		85977.5		73080.9
Precio de agua	Q	0.0002	Q	0.00022	Q	0.00022	Q	0.00022	Q	0.00022
<b>Total gasto de agua</b>	<b>Q</b>	<b>30.48</b>	<b>Q</b>	<b>26.03</b>	<b>Q</b>	<b>22.24</b>	<b>Q</b>	<b>19.00</b>	<b>Q</b>	<b>16.23</b>
Consumo de gas										
Consumo de gas	Q	34.12		27.60		22.32		18.05		14.60
Precio de gas	Q	180.00		198.00		217.80		239.58		263.54
<b>Total gasto de gas</b>	<b>Q</b>	<b>6,141.52</b>	<b>Q</b>	<b>5,464.08</b>	<b>Q</b>	<b>4,861.37</b>	<b>Q</b>	<b>4,325.14</b>	<b>Q</b>	<b>3,848.05</b>
Consumo eléctrico										
Consumo eléctrico	Q	442.71		376.30		319.85		271.88		231.09
Precio de electricidad	Q	1.85	Q	1.87	Q	1.89	Q	1.91	Q	1.93
Cargo fijo de servicio	Q	180.36	Q	182.16	Q	183.99	Q	185.83	Q	187.68
<b>Total gasto de electricidad</b>	<b>Q</b>	<b>999.36</b>	<b>Q</b>	<b>885.56</b>	<b>Q</b>	<b>788.09</b>	<b>Q</b>	<b>704.65</b>	<b>Q</b>	<b>633.27</b>
Gasto de alquiler										
Gasto de alquiler	Q	9,600.00	Q	10,200.00	Q	10,800.00	Q	11,400.00	Q	12,000.00
Gasto de sueldo										
Gasto de sueldo	Q	35,505.79	Q	34,317.07	Q	33,990.42	Q	33,703.53	Q	33,450.63
Gastos de mantenimiento										
Gastos de mantenimiento	Q	9,923.00	Q	9,923.00	Q	9,923.00	Q	9,923.00	Q	9,923.00
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>Q</b>	<b>(77,381.86)</b>	<b>Q</b>	<b>(72,193.95)</b>	<b>Q</b>	<b>(68,937.05)</b>	<b>Q</b>	<b>(67,637.83)</b>	<b>Q</b>	<b>(67,042.24)</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>Q</b>	<b>25,806.30</b>	<b>Q</b>	<b>19,681.99</b>	<b>Q</b>	<b>19,323.73</b>	<b>Q</b>	<b>13,360.88</b>	<b>Q</b>	<b>11,603.11</b>
Impuesto sobre la renta	Q	(7,999.95)	Q	(6,101.42)	Q	(5,990.36)	Q	(4,141.87)	Q	(3,596.96)
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>Q</b>	<b>17,806.35</b>	<b>Q</b>	<b>13,580.58</b>	<b>Q</b>	<b>13,333.38</b>	<b>Q</b>	<b>9,219.01</b>	<b>Q</b>	<b>8,006.14</b>

Flujo de efectivo neto. Para obtener el Valor Presenta Neto (VPN) de la agroindustria y la Tasa Interna de Retorno, se tomaron las utilidades de los estados de resultado, de los dos escenarios para estructurar el flujo de efectivo neto.

a. Cálculo VPN. Para poder calcular el VPN, se estableció la Tasa Mínima Atractiva de Retorno sería de 9.25%<sup>9</sup> que representa la tasa de interés de un depósito a largo plazo en el Banco de los Trabajadores S.A. Hay que mencionar que la tasa de interés de un plazo fijo varia ampliamente debido al monto de inversión, tiempo del plazo fijo y pago de intereses (mensuales o al terminar el contrato). Por lo que el BANTRAB tiene sus tasas de interés en un rango de 4%(mín.) y 11% (máx.), por lo que se tomó la moda como tasa de interés a utilizar.

Para cada escenario se calculó el VPN utilizando la herramienta NPV (Net Present Value) y PV (Present Value), de Microsoft Excel de Office 2010.

1) Escenario optimista

Años	FEN	VP por año
0	Q (87,392.6)	Q (87,392.6)
1	Q 24,067.9	Q (65,362.5)
2	Q 28,535.4	Q (41,454.6)
3	Q 43,246.4	Q (8,289.1)
4	Q 46,893.0	Q 24,628.0
5	Q 61,441.8	Q 64,106.2

El valor VPN de la empresa es del Q64,106.2 en cinco años de operaciones, mientras que recuperan el capital invertido entre el tercer y cuarto año.

2) Escenario esperado

Años	FEN	VP por año
0	Q (87,392.55)	Q (87,392.55)
1	Q 24,067.85	Q (65,357.06)
2	Q 29,844.61	Q (44,315.89)
3	Q 35,041.00	Q (20,024.13)
4	Q 31,475.56	Q (1,252.08)
5	Q 41,860.76	Q 25,637.04

El valor VPN de la empresa es del Q25,637.04 en cinco años de operaciones, mientras que recuperan el capital invertido entre el tercer y cuarto año.

<sup>9</sup> Tasa de interés moda, ver análisis macro, tasas de interés.

## 3) Escenario pesimista

Años	FEN	VP por año
0	Q (87,392.55)	Q (87,392.55)
1	Q 24,073.77	Q (65,357.06)
2	Q 19,848.00	Q (48,727.77)
3	Q 19,600.80	Q (33,696.02)
4	Q 15,486.43	Q (22,825.12)
5	Q 14,273.57	Q (13,653.94)

El valor VPN de la empresa es del (Q13,653.94) en cinco años de operaciones, mientras que con este escenario nunca se recupera el capital invertido, en el anexo se muestra el estado de resultados.

- b. Cálculo TIR. Para cada escenario se calculó la TIR utilizando la herramienta IRR (Internal Rate of Return), de Microsoft Excel de Office 2007.

## 1) Escenario optimista

AÑO	FEN
0	Q (87,392.6)
1	Q 24,067.9
2	Q 28,535.4
3	Q 43,246.4
4	Q 46,893.0
5	Q 61,441.8

TIR	30%
-----	-----

## 2) Escenario esperado

AÑO	FEN
0	Q (87,392.6)
1	Q 24,073.8
2	Q 25,113.8
3	Q 31,675.5
4	Q 26,742.2
5	Q 41,848.9

TIR	19%
-----	-----

## 3) Escenario pesimista

AÑO	FEN
0	Q (87,392.6)
1	Q 24,073.8
2	Q 19,848.0
3	Q 19,600.8
4	Q 15,486.4
5	Q 14,273.6

TIR	2%
-----	----

Se puede observar que para el escenario optimista y esperado, se tiene una TIR mayor a la TMAR (9.25%), por lo que se recomienda continuar con las actividades de la agroindustria.

Para el escenario pesimista la TIR es menor a la TMAR establecida.

c. Punto de equilibrio. Se obtuvo el punto de equilibrio en unidades a vender. Se elaboró un punto equilibrio semanal y un anual. Las unidades vendidas establecidas es la demanda que se encontró, con la información obtenida en el trabajo de campo.

Cuadro 66. Punto de equilibrio – semanal

Productos	Piña (250mL)	Jamaica (250mL)	Tamarindo (250mL)	Garrafrones	Chips	Total
Unidades Venidas (mensual)	553	440	610	1676	710	3990.24
Precio de venta	Q 2.75	Q 2.75	Q 2.75	Q 4.00	Q 2.50	
Costos Variables	Q 1.77	Q 1.51	Q 1.57	Q 0.49	Q 1.73	
Contribución Marginal	0.98	1.24	1.18	3.51	0.77	
Participación en las ventas	14%	11%	15%	42%	18%	
Margen ponderado	0.14	0.14	0.18	1.47	0.14	2.06
Costos fijos de la empresa						Q 1,043.41
Punto de equilibrio (Unidades)	70	56	77	212	90	

Para que la agroindustria pueda cubrir todos sus costos de producción y gastos administrativos a la semana debe producir y vender 70 unidades de jugo de piña, 56 unidades de jugo de jamaica, 77 unidades de jugo de tamarindo, 212 garrafrones de agua y 90 chips de zanahoria.

Cuadro 67. Punto de equilibrio – Anual

Productos	Piña (250mL)	Jamaica (250mL)	Tamarindo (250mL)	Garrafrones	Chips	Total
Unidades Venidas (anual)	6918	5506	7624	21450	9324	50822.01
Precio de venta	Q 2.75	Q 2.75	Q 2.75	Q 4.00	Q 2.50	
Costos Variables	Q 1.77	Q 1.51	Q 1.57	Q 0.49	Q 1.73	
Contribución Marginal	0.98	1.24	1.18	3.51	0.77	
Participación en las ventas	14%	11%	15%	42%	18%	
Margen ponderado	0.14	0.14	0.18	1.47	0.14	2.06
Costos fijos de la empresa						Q 50,083.84
Punto de equilibrio (Unidades)	3365	2678	3708	10189	4319	

Para que la agroindustria pueda cubrir todos sus costos de producción y gastos administrativos anuales debe producir y vender 3,365 unidades de jugo de piña, 2,678 unidades de jugo de jamaica, 3,708 unidades de jugo de tamarindo, 10,189 garrafrones de agua y 4,319 chips de zanahoria.

El punto de equilibrio ayudará a las operadoras de la agroindustria para saber cuál es la cantidad mínima que deben producir y vender de cada producto para cubrir sus gastos y costos. Como se puede observar la cantidad de garrafrones que se deben vender es su demanda actual, por lo que se puede llegar a vender esa cantidad de garrafrones. Para jugos su demanda actual es de 125 y deben vender 200 jugos, y podrán llegar a vender esta cantidad de productos porque darán a conocer sus productos.

#### 4. Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres”.

##### 1. Resultados

a. Descripción de la población. A continuación se presentan las características generales de las quince mujeres que trabajan en la agroindustria “Kaski” y pertenecen a la asociación “Levantémonos Mujeres”, para obtener estos resultados se utilizó la encuesta de diagnóstico que se encuentra en anexo 1.

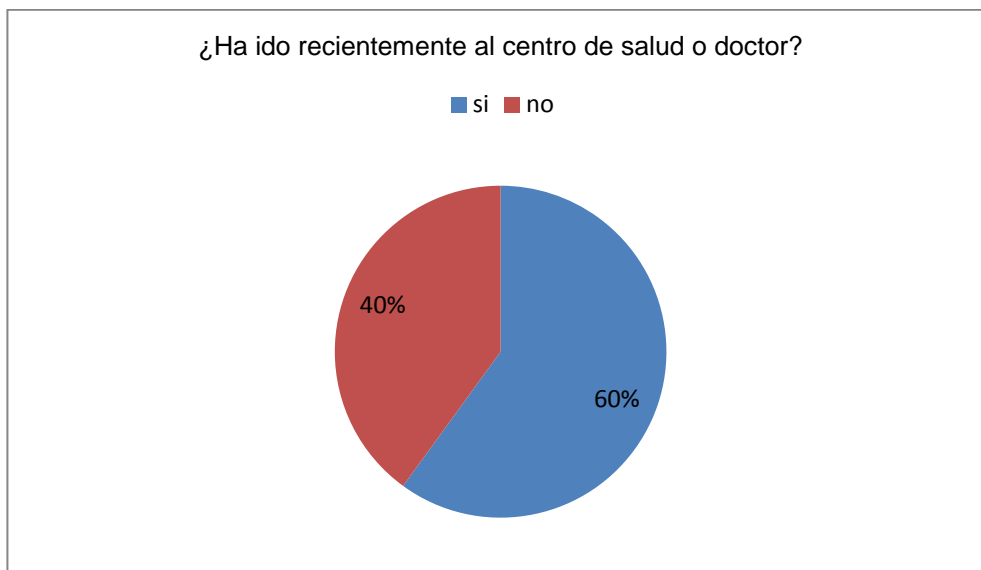
Cuadro 68: Características generales de la población

Características	n	%
<b>Edad</b>		
19 -30 años	8	53
31- 42 años	3	20
43 – 54 años	4	27
<b>Leer</b>		
Sí	13	87
No	2	13
<b>Escolaridad</b>		
Ninguna	2	13
Tercero primaria	1	7
Sexto primaria	1	7
Básico	5	33
Diversificado	5	33
Universidad	1	7
<b>Hijos</b>		
Sí	11	73
No	4	27
<b>Cantidad de hijos</b>		
Uno	2	18
Dos	4	36
Tres	1	9
Cuatro o más	4	36
<b>Encargado prepara alimentos en casa</b>		
Mujeres	11	79
Otra persona	3	21

El 87 % de las mujeres de la agroindustria y de la asociación pueden leer y han tenido algún grado de escolaridad. Sin embargo, el 14% de las mujeres llegaron hasta tercero o sexto primaria y solamente el 7% (n=1) llegó hasta universidad.

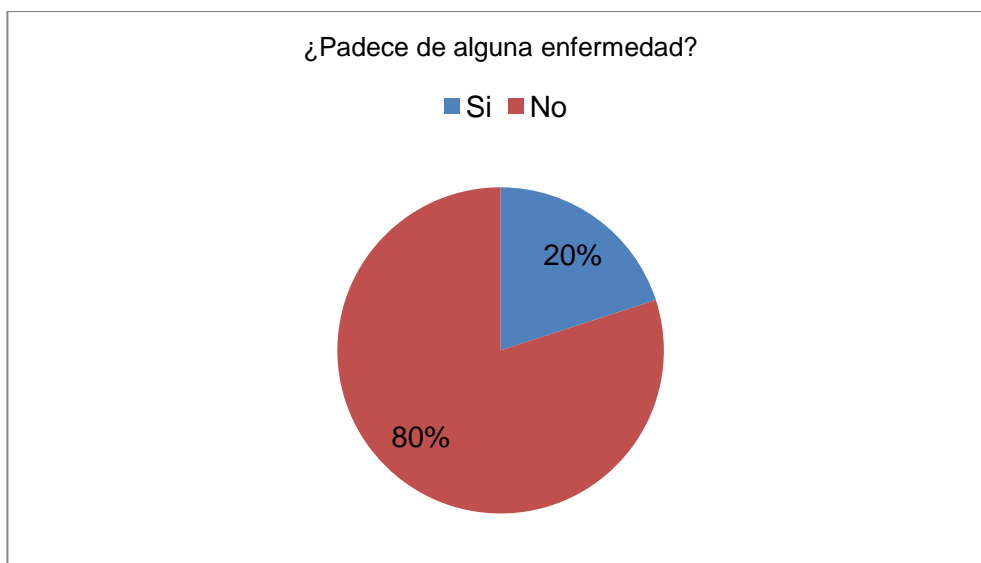
El 73% de las mujeres son madres y la cantidad de hijos varía ya que el 63 % de las mujeres tiene 3 hijos o menos y el 36 % tiene cuatro o más.

Figura 16: Cantidad de mujeres que han asistido al centro de salud o al doctor últimamente



La razón por la que asistieron el 60% (n=9) de las mujeres fue por chequeo mensual, infecciones como gripe o tos, también por embarazo.

Figura 17: Cantidad de mujeres que refieren que tienen o no una enfermedad



El 80 (n=12) % de las mujeres refieren no tener alguna enfermedad como diabetes, presión baja, presión alta, colesterol alto, ácido úrico elevado, triglicéridos altos, gastritis, reflujo, diarrea, estreñimiento o colon irritable. Y el 20 % (n=3) que contestó que sí padece de alguna enfermedad como presión baja y gastritis.

Cuadro 69: Hábitos generales de las mujeres sobre alimentación

Hábitos	n	%
Forma cocina los alimentos		
Leña	14	93
Gas	1	7
Carbón	0	0
Forma lavado de alimentos		
Agua	3	20
Agua y jabón	4	27
Agua y cloro	7	47
Agua y sal	1	7
Forma almacenamiento granos		
Estantería	11	73
Compra del día	4	27
Forma almacenamiento vegetales y frutas		
Canasta	8	53
Compra del día	7	47

Al preguntarse sobre los hábitos que tiene las mujeres sobre alimentación se puede observar en el cuadro anterior que el 93% de las mujeres cocina con leña y el 7% utiliza gas; además la forma en que lavan los alimentos se obtuvo diferentes respuestas ya el 47 % de las mujeres utilizan agua y cloro para lavar sus alimentos, 27 % utilizan agua y jabón, 20 % solo utilizan agua y el 7% utiliza agua y sal.

En cuanto el almacenamiento de los alimentos se observó que la mayoría de las mujeres prefieren comprar sus granos, frutas y vegetales en el día ya que esa fue una de las respuestas que se obtuvo al preguntarse sobre cómo almacenan. Pero también se obtuvo que el 11% almacena sus granos en estanterías y el 8% almacena sus frutas y vegetales en canastas.

Cuadro 70: Conocimientos sobre temas de alimentación y nutrición

Conocimientos	n	%
Cantidad y tipo de alimentos influye en el desarrollo de enfermedades		
Sí	10	67
No	5	33
Conocen sobre "olla alimentaria para Guatemala"		
No	14	93
Sí	1	7
Alimentación 0-6 meses		
Leche madre	15	100
Formula infantil	0	0
Incaparina	0	0
Atoles	0	0
Otro	0	0
Edad iniciar alimentación complementaria		
0 a 6 meses	0	0
6 a 12 meses	14	93
Más de 13 meses	1	7

Al preguntarse si la alimentación influye en el desarrollo de enfermedades, se obtuvo que el 67% de las mujeres de "Kask'i" y de "Levantémonos Mujeres" respondieron que sí puede influir ya que si se come comida chatarra o porciones grandes puede desarrollarse obesidad. Así como la forma en que se preparen los alimentos.

En el tema de olla alimentaria el 93 % de las mujeres no han escuchado o desconocen sobre este tema y 7 % de ellas si ha escuchado sobre ella y de cómo se distribuyen los alimentos y la cantidad que deben consumirse en la población guatemalteca.

c. Evaluación sobre conocimientos generales de alimentación y nutrición antes de la intervención del programa educativo.

Se evaluó a las mujeres de la agroindustria "Kask'i" y de la asociación "Levantémonos Mujeres" por medio de un cuestionario de conocimientos generales que se encuentra en el anexo 2. Los resultados obtenidos del cuestionario se dividieron en cuatro cuadros diferentes según los temas que se incluyeron.

Cuadro 71: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre guías alimentarias y mezclas vegetales antes de llevarse a cabo el programa educativo

Respuesta	n	%
¿Qué grupo de alimentos deben consumirse todos los días?		
Frijol, tortilla, frutas y verduras	10	67
Carnes, frutas y verduras	3	20
Frutas y verduras	0	0
Pollo, carne de res, carne de cerdo, pescado	0	0
Frijol y tortilla	2	13
Consumo de azúcar y grasa debe ser:		
Exceso	0	0
Moderación	10	67
Poco	5	33
Nada	0	0
¿Qué alimentos combinaría para un buen crecimiento y desarrollo de las niñas y niños?		
Frijol- tortilla	3	20
Frijol- plátano	3	20
Frijol- arroz	5	33
Plátano- tortilla	0	0
Plátano- arroz	0	0
Arroz- tortilla	4	27

En la primera parte de la evaluación se observó que al preguntarse sobre que alimento consumiría todos los días, el 67 % (n=10) de las mujeres respondieron en forma correcta a frijol, tortilla, frutas y verduras. Cuando se preguntó sobre el consumo sobre azúcar y grasa, las mujeres que contestaron correctamente a que el consumo de estos es moderado fue el 67%.

Además las mujeres respondieron correctamente a varios de los alimentos que se referían sobre el tema de mezclas vegetales, ya que combinarían el frijol con la tortilla, el frijol con el plátano y el frijol con el arroz.

Cuadro 72: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre alimentación saludable antes de llevarse a cabo el programa educativo

Respuesta	n	%
¿Qué plato seleccionaría para un almuerzo?		
Vegetales (1/2), cereal (1/4) , carne (1/4)	15	100
carne (1/2), vegetales (1/2)	0	0
Carne (1/2), vegetales (1/4) , cereal (1/4)	0	0
¿Qué alimento ocupa la mayor parte del plato?		
Carne	2	13
Ensalada de zanahoria	13	87
Arroz/Frijol	0	0

Con respecto a que plato seleccionaría para un almuerzo, el 100 % de las mujeres seleccionó el plato que consistía en la mitad del plato ocupaba los vegetales, un cuarto del plato por cereales y el resto por carne.

Además se observó que en la pregunta sobre que alimento debería ocupar la mayor parte del plato la mayoría de las mujeres contestó que debía ser los vegetales o ensalada de zanahoria.

Cuadro 73: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre alimentación infantil antes de llevarse a cabo el programa educativo

Respuesta	n	%
¿Qué alimento es importante durante los primeros 6 meses de vida?		
Lactancia materna	12	80
Frutas	0	0
Atoles	3	20
¿Qué alimento daría a un bebe mayor a seis meses?		
Huevo	2	13
Arroz/ frijol	5	34
Leche entera	8	53
Café	0	0
¿Le daría a un bebé menor 6 meses de edad a comida?		
No	12	80
Sí	3	20
¿Qué tipo carne daría primero a un bebé?		
Pollo	8	53
Carne de res	3	20
Pescado	0	0
Todos	4	27

En el cuestionario se evaluó sobre alimentación infantil obteniéndose que el 80 % de las mujeres contestó que el alimento importante durante los primeros seis meses de vida es la lactancia materna, sin embargo se observó que una parte de ellas considera a los atoles como un alimento importante durante los primeros 6 meses de vida.

En la pregunta sobre cuál sería el primer alimento que le daría a un bebe más de seis meses de edad (inicio alimentación complementaria) el 53 % de las mujeres contestó leche entera, por lo que pocas contestaron en forma correcta al arroz o frijol.

Al preguntarse sobre el tipo de carne que daría a un bebe se obtuvo que el 53 % de las mujeres daría pollo, mientras el resto daría carne de res, pescado o todos los tipos de carne.

Cuadro 74: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre lavado y desinfección de alimentos antes de llevarse a cabo el programa educativo

Respuesta	n	%
¿Cuántos pasos contestaron correctamente para el lavado y desinfección de alimentos		
1	6	40
2	0	0
3	0	0
4	9	60
Ninguno	0	0
¿Qué alimentos lavaría y desinfectaría?		
1	0	0
2	0	0
3	5	33
Todos	10	67
Lavaría frutas con cáscara		
Sí	15	100
No	0	0
¿Cuánto tiempo debe durar el lavado de manos?		
3 segundos	0	0
10 segundos	5	33
20 segundos	5	33
1 minuto	5	33

Los resultados del cuadro anterior el 67 % de las mujeres contestaron en forma correcta a los pasos de lavado y desinfección (lavarse las manos, lavar alimentos, solución de cloro y secar alimento). Y al preguntarse cuáles alimentos lavaría y desinfectaría se encontró similar al resultado de la pregunta anterior, ya que el 67 % de las mujeres lavarían las verduras, frutas, carne y arroz/frijol.

Con relación al tiempo de lavado de manos, se obtuvo diferentes resultados ya que el 33% de las mujeres lavarían 10 segundos, 20 segundos o 1 minuto.

Al realizarse esta evaluación los resultados de las notas obtenidas fueron las siguientes:

Cuadro 75: Notas obtenidas en la evaluación de pre intervención a programa educativo sobre alimentación y nutrición

Código	Nota	%
1	6	46
3	8	62
4	11	85
5	9	69
6	7	54
7	11	85
10	12	92
12	7	54
14	7	54
15	8	62
18	10	77
20	11	85
21	9	69
22	10	77
23	10	77
Promedio	9	60

Se observó que el promedio de las notas de las mujeres fue de 60 % (9), siendo la menor nota obtenida de 46 %(6) y la nota más alta fue de 92 %(12). Por lo que se observó diferencia en las notas obtenidas en las mujeres ya que de las quince mujeres, ocho obtuvieron nota menor o igual a 70%.

d. Evaluación sobre conocimientos generales de alimentación y nutrición después de la intervención del programa educativo. Después de realizarse los cinco programas educativos sobre alimentación y nutrición, se hizo nuevamente la evaluación de conocimientos generales sobre alimentación y nutrición obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 76: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre guías alimentarias y mezclas vegetales después de llevarse a cabo el programa educativo

Respuesta	n	%
¿Qué grupo de alimentos deben consumirse todos los días?		
Frijol, tortilla, frutas y verduras	13	87
Carnes, frutas y verduras	1	7
Frutas y verduras	0	0
Pollo, carne de res, carne de cerdo, pescado	0	0
Frijol y tortilla	1	7
Consumo de azúcar y grasa		
Exceso	0	0
Moderación	12	80
Poco	3	20
Nada	0	0
¿Qué alimentos combinaría para un buen crecimiento y desarrollo de las niñas y niños?		
Frijol- tortilla	8	53
Frijol- plátano	2	13
Frijol- arroz	4	27
Plátano- tortilla	0	0
Plátano- arroz	0	0
Arroz- tortilla	1	7

En el cuadro anterior se observa que el 87 % de las mujeres al preguntarse después de llevarse a cabo los programas educativos sobre que alimentos incluir todos los días seleccionaron frijol, tortillas, frutas y verduras; y al preguntarse sobre el consumo de azúcar y grasa la mayoría seleccionó consumo moderado y solamente el 30 % de las mujeres eligió la respuesta de poco.

En el tema de mezclas vegetales se obtuvo que más del 93 % de las mujeres seleccionaron las combinaciones correctas.

Cuadro 77 Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre alimentación saludable después de llevarse a cabo el programa educativo

Respuesta	n	%
¿Qué plato seleccionaría para un almuerzo?		
Vegetales (1/2), cereal (1/4) , carne (1/4)	15	100
carne (1/2), vegetales (1/2)	0	0
Carne (1/2), vegetales (1/4) , cereal (1/4)	0	0
¿Qué alimento ocupa la mayor parte del plato?		
Carne	1	7
Ensalada de zanahoria	14	93
Arroz/Frijol	0	0

Se observó que el 93 % de las mujeres seleccionaron la respuesta de ensalada de zanahoria debe ser el alimento que debe ocupar la mayor parte del plato

Cuadro 78: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre alimentación infantil después de llevarse a cabo el programa educativo

Respuesta	n	%
¿Qué alimento es importante durante los primeros 6 meses de vida?		
Lactancia materna	14	93
Frutas	0	0
Atoles	1	7
¿Qué alimento daría a un bebé mayor a seis meses?		
Huevo	1	7
Arroz/ frijol	10	67
Leche entera	4	27
Café	0	0
Daría a un bebé menor 6 meses de edad comida		
No	14	93
Sí	1	7
¿Qué tipo carne que daría primero a un bebé?		
Pollo	11	73
Carne de res	2	13
Pescado	0	0
Todos	2	13

En el tema de alimentación infantil se obtuvo que el 93 % de las mujeres consideran que la lactancia materna como el alimento más importante durante los primeros seis meses de vida y no daría al bebé de esta edad algún otro alimento.

Al preguntarse sobre alimentación complementaria en un niño mayor a 6 meses de vida, se obtuvo resultados diferentes ya que el 7 % de las mujeres daría huevo, 67 % introduciría el arroz o frijol y el 27 % leche entera.

Cuadro 79: Resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos generales sobre lavado y desinfección de alimentos después de llevarse a cabo el programa educativo

Respuesta	n	%
Pasos que contestaron correctamente para el lavado y desinfección de alimentos		
1	0	0
2	1	7
3	5	33
4	9	60
Ninguno	0	0
¿Qué alimentos lavaría y desinfectaría?		
1	0	0
2	0	0
3	3	20
Todos	12	80
Lavaría frutas con cáscara		
Si	15	100
No	0	0
¿Cuánto debe durar el lavado de manos?		
3 segundos	0	0
10 segundos	3	20
20 segundos	4	27
1 minuto	8	53

Según los resultados del cuadro anterior, 60 % de las mujeres respondieron correctamente a los pasos de lavado y desinfección de alimentos. Y al preguntarse qué alimentos lavaría y desinfectaría, el 80 % de las mujeres contestó frutas, verduras, arroz o frijol y carne.

En el tema de tiempo que debe durar el lavado de manos se obtuvo diferentes respuestas ya que el 53 % contestó correctamente a 1 minuto.

Las notas obtenidas después de la intervención de programa educativo sobre alimentación y nutrición fueron las siguientes:

Cuadro 80: Notas obtenidas en la evaluación de post intervención a programa educativo sobre alimentación y nutrición

Código	Nota	%
1	10	77
3	12	92
4	12	92
5	10	77
6	11	85
7	11	85
10	13	100
12	9	69
14	12	92
15	10	77
18	12	92
20	12	92
21	12	92
22	12	92
23	11	85
Promedio	11	87

En los resultados obtenidos después del programa educativo, demuestran que la nota más alta fue de 100 %(13) y la nota más baja fue de 69% (9). Siendo el promedio de las notas obtenidas de 87%(11). Además de las quince, solamente una mujer obtuvo menos del 70% (10.5) de la nota.

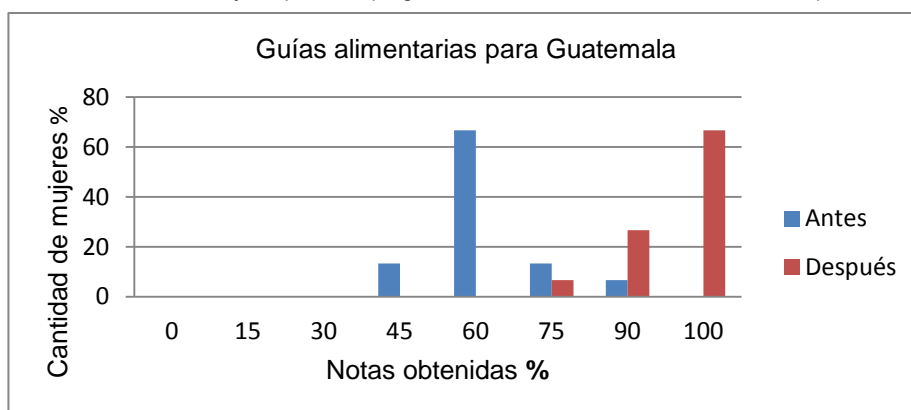
Cuadro 81: Comparación de las notas obtenidas en la evaluación de conocimientos generales sobre nutrición y alimentación antes y después del programa educativa.

Código	Antes	Después	Diferencia
1	6	10	4
3	8	12	4
4	11	12	1
5	9	10	1
6	7	11	4
7	11	11	0
10	12	13	1
12	7	9	2
14	7	12	5
15	8	10	2
18	10	12	2
20	11	12	1
21	9	12	3
22	10	12	2
23	10	11	1
Promedio	9	11	2

En el cuadro anterior se observa la diferencia que existió en las notas obtenidas por las mujeres antes y después de la intervención, en mayoría de las mujeres existió un cambio en sus resultados ya que algunas obtuvieron una diferencia de cuatro a cinco puntos en sus evaluaciones.

**E.** Evaluación de los conocimientos. Se realizó un total de cinco educaciones, en cada una se evaluó con diferentes actividades antes y después de iniciarse la educación. Por lo que a continuación se encuentran los resultados obtenidos en la primera educación que fue sobre guías alimentarias, en esta actividad se solicitó a las mujeres que agruparan o identificaran los siete grupos de alimentos en una olla alimenticia. Por cada grupo de alimento que identificara se le asignó 15 puntos y los resultados fueron los siguientes:

Figura 18: Resultados antes y después del programa educativo sobre “Guías alimentarias para Guatemala”



En la gráfica anterior se observa los resultados obtenidos en las mujeres de la agroindustria “Kaski” y de la asociación “Levantémonos Mujeres” al realizarse una pre y post evaluación.

Al evaluarse antes de la educación nutricional se obtuvo que el 13% de las mujeres obtuvo una nota de 45, el 67% fue de 60, el 13% de 75 y el 7% su nota fue 90 puntos. Y en la evaluación post intervención el resultado fue de que el 7% de las mujeres obtuvo 75 puntos, el 27 % fue de 90 y el 67% su resultado fue de 100.

Cuadro 82: Resultados de evaluación sobre “Guías alimentarias para Guatemala”

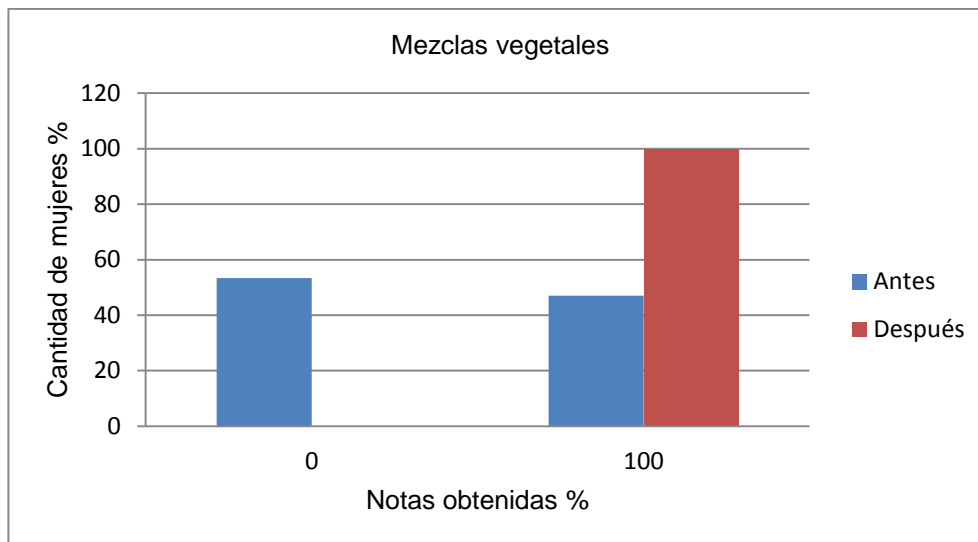
código	Antes		Después	
	nota	%	nota	%
1	3	45	5	75
3	4	60	6	90
4	4	60	7	100
5	5	75	7	100
6	3	45	5	75
7	4	60	7	100
10	6	90	7	100
12	4	60	6	90
14	4	60	6	90
15	4	60	6	90
18	4	60	7	100
20	5	75	7	100
21	4	60	7	100
22	4	60	7	100
23	4	60	7	100
Promedio	4	62	6	94

En el cuadro anterior se observan los resultados obtenidos, antes de aplicar el programa educativo el promedio de las notas obtenidas fue 62 %. Por lo que trece mujeres obtuvieron

notas por debajo de 70 %. Al realizarse nuevamente la evaluación se obtuvo que el promedio de las notas obtenidas fue de 94 % y ninguna de las mujeres obtuvo notas por debajo de 70 %.

La siguiente educación fue sobre “mezclas vegetales”, la cual se evaluó identificando una mezcla vegetal de cuatro alimentos que se entregó a cada una de las mujeres y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Figura 19: Resultados antes y después del programa educativo sobre “mezclas vegetales”



En la gráfica anterior se observa que existió un resultado diferente antes y después de aplicar el programa educativo en las mujeres. Al realizarse la evaluación antes de la educación, se observó que 53 % de las mujeres obtuvieron una nota de 0 debido a que no identificaron la mezcla vegetal, mientras el otro 47 % tuvo un resultado de 100 puntos.

Cuando se llevó a cabo la evaluación post intervención, el 100 % de las mujeres obtuvo una nota de 100 puntos.

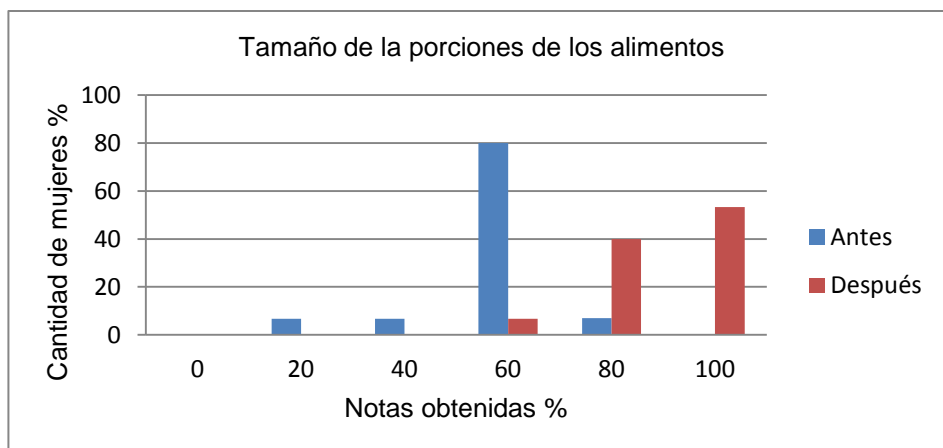
Cuadro 83: Resultados de evaluación sobre "Mezclas vegetales"

Código	Antes		Después	
	nota	%	nota	%
1	0	0	1	100
3	0	0	1	100
4	1	100	1	100
5	1	100	1	100
6	0	0	1	100
7	1	100	1	100
10	0	0	1	100
12	0	0	1	100
14	0	0	1	100
15	0	0	1	100
18	1	100	1	100
20	1	100	1	100
21	1	100	1	100
22	1	100	1	100
23	0	0	1	100
Promedio	0.5	47	1	100

En el cuadro anterior se observa que el promedio de las notas obtenidas antes de aplicar el programa educativo sobre "mezclas vegetales" fue de 47 % y después de aplicarlo se obtuvo 100 % ya que todas las mujeres contestaron correctamente a la evaluación post intervención educativa.

La tercera educación fue sobre el tema de enfermedades crónicas relacionadas con una mala alimentación. Este tema se evaluó dos subtemas como el tamaño de las porciones y el plato saludable. En tamaño de las porciones se solicitó a las mujeres identificar el tamaño de las porciones utilizando la mano, el puño, la palma de la mano, entre otros; para cada respuesta correcta se asignó un puntaje de 20. Los resultados obtenidos antes y después de la educación fueron los siguientes:

Figura 20; Resultados de tamaño de las porciones de los alimentos



En la gráfica se observa los resultados antes y después sobre el tema del tamaño de las porciones de los alimentos, se obtuvo que la evaluación antes de la educación el 7% de las mujeres obtuvo una nota de 20, otro 7% obtuvo 40, el 80% su nota fue de 60 y solamente el 7% tuvo un resultado de 80.

Y al realizarse la evaluación post educación, los resultados obtenidos fueron que el 7% de las mujeres alcanzaron una nota de 60, el 40% obtuvo 80 y el 53% de las mujeres su calificación fue de 100.

Cuadro 84; Resultados de evaluación sobre el tamaño de las porciones

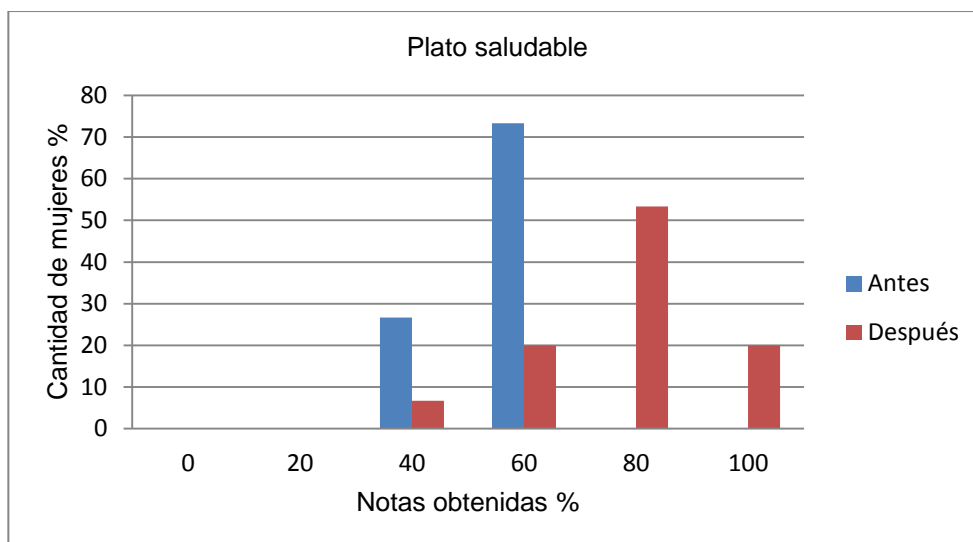
Código	Antes		Después	
	Nota	%	nota	%
1	2	40	4	80
3	1	20	3	60
4	3	60	5	100
5	3	60	5	100
6	3	60	4	80
7	3	60	5	100
10	3	60	4	80
12	3	60	4	80
14	3	60	4	80
15	3	60	4	80
18	4	80	5	100
20	3	60	5	100
21	3	60	5	100
22	3	60	5	100
23	3	60	5	100
Promedio	3	57	4	89

En el cuadro anterior se encuentra los resultados obtenidos al preguntarse sobre el tema de tamaño de las porciones, en este se puede observar que antes de dar la educación nutricional sobre el tamaño de las porciones se obtuvo que el promedio de las notas fue de 57 %. Ya que la mayoría de las mujeres identificaron de uno a cuatro del tamaño de las porciones.

Y al realizarse la educación nutricional, ocho de las 15 mujeres identificaron todas las porciones, obteniéndose un promedio de nota de 89 %.

En la evaluación sobre plato saludable, las mujeres debían identificar cinco alimentos en un plato saludable, para cada alimento se asignó un puntaje de 20 y los resultados obtenidos fueron los siguientes.

Figura 21: Resultados del plato saludable



En la gráfica anterior se observa los resultados obtenidos al evaluarse antes y después sobre el tema del plato saludable que se incluyó en el programa educativo sobre enfermedades crónicas no transmisibles.

Por lo que al evaluarse antes de la educación el 27 % de las mujeres obtuvo una nota de 40% y el 73 % de ellas su resultado fue de 60 puntos. Cuando se evaluó nuevamente post intervención las notas obtenidas fueron que el 7 % de las mujeres obtuvo 40, 20% obtuvo 60 puntos, el 53 % su nota fue de 80 y el 20 % de ellas obtuvo 100.

Por lo que en el cuadro siguiente se encuentra el resultado de las notas que obtuvo cada una de las mujeres, en la evaluación antes del programa educativo se observó que las mujeres identificaron entre dos a tres de los grupos que componen un plato saludable. Además el promedio de las notas fue 58%. Mientras que en la evaluación después de la intervención, se identificó entre dos a cinco grupos de alimentos que forman parte del plato.

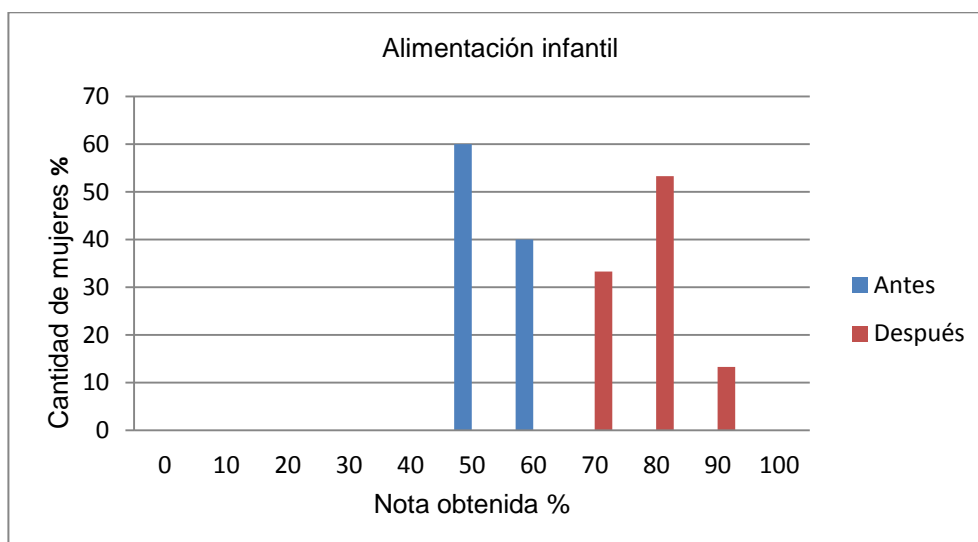
En la evaluación post intervención el promedio de las notas fue de 83 %.

Cuadro 85: Resultados de evaluación sobre el plato saludable

Código	Antes		Después	
	Nota	%	nota	%
1	2	40	2	40
3	2	40	3	60
4	3	60	3	60
5	3	60	4	80
6	3	60	3	60
7	3	60	4	80
10	3	60	4	80
12	2	40	4	80
14	2	40	4	80
15	3	60	5	100
18	3	60	4	80
20	3	60	4	80
21	3	60	5	100
22	3	60	5	100
23	3	60	4	80
Promedio	3	58	4	83

La penúltima educación fue sobre alimentación infantil, se solicitó a las mujeres ubicar diez alimentos en diferentes etapas de la alimentación menor a dos años y por cada alimento correcto se asignó un puntaje de 10 y los resultados fueron los siguientes:

Figura 22: Resultados antes y después del programa educativo sobre "alimentación infantil"



En la Gráfica 7. se observa los resultados obtenidos antes y después de llevarse a cabo la educación sobre el tema de alimentación infantil. Antes de llevarse a cabo el programa educativo el 60 % de las mujeres obtuvo una nota de 50, mientras que el 40 % fue de 60

puntos. Cuando se volvió a evaluar después de la educación el 33% de las mujeres obtuvo 70, el 53 % su nota de fue 80 y el 14% obtuvo un resultado de 90 puntos.

Cuadro 86: Resultados de evaluación sobre "alimentación infantil"

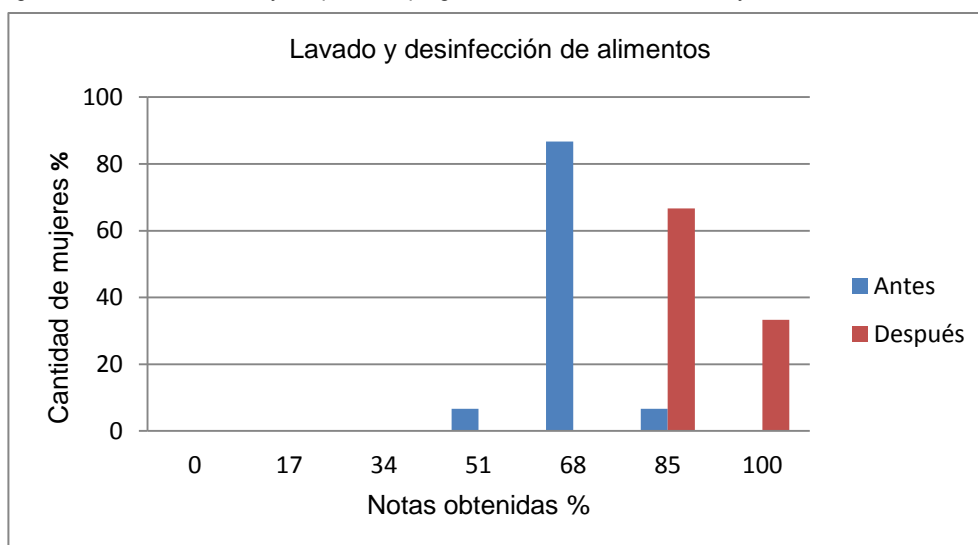
código	Antes		Después	
	nota	%	nota	%
1	5	50	7	70
3	6	60	8	80
4	6	60	8	80
5	6	60	8	80
6	5	50	7	70
7	5	50	7	70
10	6	60	9	80
12	6	60	7	70
14	5	50	8	80
15	5	50	7	70
18	5	50	8	80
20	6	60	8	80
21	5	50	8	80
22	6	60	9	90
23	5	50	8	80
Promedio	5	55	8	77

En el cuadro anterior se observa que el promedio de las notas obtenidas antes de llevarse a cabo el programa educativo fue de 55 % y que al evaluarse nuevamente después de llevarse la intervención la nota fue de 77 %.

Además se observa que antes de llevarse a cabo la educación, ocho de quince mujeres obtuvo una nota de cincuenta y las otras siete mujeres obtuvieron sesenta puntos. Y al realizarse la post evaluación se observa que cinco de quince mujeres obtuvo setenta puntos, ocho mujeres obtuvieron ochenta puntos y dos mujeres su nota final fue de noventa.

La última educación fue sobre el tema de lavado y desinfección de alimentos, las mujeres debían identificar un proceso de seis pasos y por cada paso correcto el punteo era de 17 puntos. Los resultados antes y después de la educación fueron los siguientes:

Figura 23: Resultados antes y después del programa educativo sobre "lavado y desinfección de alimentos"



En la gráfica anterior se observa los resultados obtenidos en la evaluación antes y después de aplicar la educación sobre el lavado y desinfección de alimentos.

En la evaluación pre intervención se observa que el 7 % de las mujeres obtuvo 51 puntos, el 87 % fue de 68 y el otro 7 % tuvo un resultado de 85 puntos. Y en la evaluación post intervención se observa que el 67 % de las mujeres obtuvo 85 y el 33% su nota fue de 100.

Cuadro 87: Resultados de la evaluación sobre "lavado y desinfección de alimentos"

Código	Antes		Después	
	nota	%	nota	%
1	4	68	5	85
3	3	51	5	85
4	4	68	6	100
5	4	68	5	85
6	4	68	5	85
7	4	68	6	100
10	4	68	6	100
12	4	68	5	85
14	4	68	5	85
15	4	68	5	85
18	5	85	6	100
20	4	68	6	100
21	4	68	5	85
22	4	68	5	85
23	4	68	5	85
Promedio	4	68	5	90

Según el cuadro anterior, la nota promedio obtenida en el evaluación antes de la intervención educativa es 68 y el después de la intervención fue 90.

Por lo que al evaluarse antes de la educación se observa que una mujer obtuvo 51 puntos, trece mujeres obtuvieron 68 puntos y una obtuvo 85 puntos. Mientras que en la evaluación después de la educación, diez de quince mujeres obtuvieron 85 y cinco su nota fue de 100.

2. Discusión. En Guatemala existe diversidad de niveles de escolaridad debido a que pocas personas tienen la posibilidad de poder llegar a una educación de básico, diversificado o universitario. En la agroindustria “Kask’i” y en la asociación “Levantémonos Mujeres” participan mujeres con distintos grados de escolaridad ya que 13 % de ellas no recibieron ningún tipo de escolaridad y no saben leer, y solamente el 7% ha llegado hasta la universidad. Sin embargo, el 66% de las mujeres llegó hasta básico o diversificado. A partir de los datos obtenidos se observó que el nivel de educación de las mujeres varía de una mujer a otra, ya que son pocas las que han tenido la oportunidad de llegar a una carrera universitaria. Se debe a que desde muy jóvenes acostumbran a unirse o casarse, por lo que inician una familia y esto dificulta a que continúen su preparación académica. Al ser esta una población tan variada la forma de llevarse la educación debe ser una forma fácil y sencilla para que las mujeres de todas las edades puedan aprender y obtener los conocimientos que se desean transmitir.

En hábitos generales de alimentación, la mayoría de las mujeres utiliza leña para cocinar y preparar sus alimentos y son pocas las que tienen acceso al uso de gas. También se preguntó y se visitó los hogares observándose que el lugar donde almacenan los granos son estanterías y los vegetales y frutas en canastas. Sin embargo, una parte de la población prefiere ir al mercado y comprar alimentos frescos del día ya que en San Lucas Tolimán se tiene un mercado que ofrece variedad de alimentos.

En el diagnóstico de la población también se preguntó sobre algunos conocimientos generales de alimentación y nutrición que permitieron determinar los temas de los programas educativos que pudieran ser útiles para las mujeres. Por lo que se les preguntó sobre la “olla alimentaria para Guatemala”, el 93% contestó que no conocía sobre la olla o no había escuchado sobre ella. Al obtener esta respuesta uno de los temas que se incluyó en el programa de educación alimentaria y nutricional fue sobre las guías alimentarias para Guatemala; ya que estas guías fueron elaboradas con el fin de que la población guatemalteca conociera de qué forma debe alimentarse para evitar las enfermedades crónicas no transmisibles. Otro tema que se preguntó en este diagnóstico fue sobre alimentación infantil ya que el 73 % de las mujeres tiene hijos o hijas; y algunas serán futuras madres por lo que se decidió impartir el tema de alimentación infantil para menores de 2 años.

Antes y después de llevarse a cabo el programa educativo se realizó una misma evaluación sobre conocimientos generales de alimentación y nutrición, este se dividió en cinco secciones que serían los temas impartidos en el programa educativo. Por lo que con esta evaluación se comparó los resultados obtenidos antes y después de terminar todos los programas educativos, y así evaluar si la educación alimentaria y nutricional es una herramienta útil para cambiar los conocimientos de las poblaciones en temas de nutrición y alimentación. Ya que los conocimientos se adquieren a través de la práctica o de la enseñanza.

La primera sección se evaluó sobre las guías alimentarias para Guatemala, el 67 % de las mujeres contestó que el frijol, tortilla, frutas y verduras son los alimentos que deben consumirse todos los días, el 20 % que era la carne, frutas y verduras, y el otro 13 % que el frijol y tortilla son los alimentos que incluirían en su alimentación diaria. Por lo que se obtuvo un resultado favorable en esta pregunta ya que 67 % respondió correctamente, sin embargo el otro 33 % contestó incorrectamente. En Guatemala existen poblaciones que no tienen la costumbre de incluir el postre que es la fruta, o el frijol y la tortilla que son alimentos que forman parte de nuestra cultura y se consumen en varios hogares. Por lo que evaluación post intervención se observó un cambio en esta misma pregunta ya que el 87 % de las mujeres contestaron que incluirían al frijol, tortilla, fruta y verdura como sus alimentos diarios y solamente el 14 % contestaron incorrectamente ya que no incluyeron todos estos alimentos juntos debido a que algunas contestaron carne, fruta y verdura, y otras frijol y tortilla.

También en esta sección se preguntó sobre el consumo de azúcar y grasa debe ser en exceso, moderado, poco o nada; observándose que el 67 % de las mujeres lo consumiría con moderación y el 33% poco. Por lo que el 67% de las mujeres contestaron correctamente al consumo moderado en la pre evaluación y en la post evaluación se obtuvo un 80 % de las mujeres. Sin embargo, aunque se explicó en la educación nutricional sobre el consumo de grasas y azúcares debe ser moderado ya que también cumplen funciones importantes en nuestro organismo como son las grasas buenas y no debe restringirse su consumo en personas sanas, el 20% contestó en la post intervención que el consumo debe ser poco. Esto se puede deber a que actualmente existe un incremento enfermedades como diabetes, hipertensión, cardiovasculares y las personas lo que conocen sobre estas enfermedades es que se asocia su presencia con el consumo de grasas y azúcares.

La segunda sección fue sobre mezclas vegetales, en este pregunta se pidió a las mujeres que unieran dos alimentos que pueden ser beneficiosos para el crecimiento adecuado de sus hijos, ya que el término de mezclas vegetales no es conocido por la población por lo que se hizo referencia al crecimiento de sus hijos debido a que el aporte de estos es de proteína. Por lo que se obtuvo resultados favorables en las mujeres ya que combinaron frijol con tortilla, frijol con plátano y frijol con arroz en la pre evaluación. Y al realizarse esta pregunta

nuevamente en post intervención se obtuvo mejores resultados ya que el 93 % de las mujeres contestaron a las mezclas vegetales, esto demuestra que las mujeres podrán aplicar la combinación de una leguminosa con un cereal que aporta proteína y puede dar ser una buena fuente de este nutriente ya que en esta población el consumo de carne es limitado.

En la tercera sección se preguntó sobre alimentación saludable, la primera pregunta fue sobre el tema de plato saludable en este las mujeres seleccionaron el plato que contiene la mitad del plato de vegetales, un cuarto de cereal y un cuarto de carne. Por lo que esta era la respuesta correcta, esto se puede deber a que ellas en su dieta habitual consumen mayor cantidad de vegetales o hierbas, y la carne es un alimento de consumo no diario y que consumen en pocas cantidades. La siguiente pregunta de esta sección fue sobre que alimento ocupa la mayor parte del plato, antes de llevarse a cabo la educación la mayoría de las mujeres seleccionaron la ensalada de zanahoria. Esto demuestra nuevamente que la dieta de ellas se conforma principalmente de verduras o hierbas, por lo que se obtuvo resultados favorables en esta pregunta.

La cuarta sección del cuestionario fue sobre el tema de alimentación infantil, la primera pregunta de esta sección fue que alimento es importante durante los primeros seis meses de vida obteniéndose en la pre educación que el 80 % de las mujeres contestaron correctamente a la lactancia materna mientras que el resto de mujeres seleccionó a los atoles. Esto se puede deber a que algunas veces se acostumbra a dar atoles a los bebés menores de 6 meses, debido a que la madre no produce leche o cree que no es suficiente para el crecimiento. Cuando se realizó la evaluación nuevamente se obtuvo que el 93 % de las mujeres contestaron correctamente a lactancia materna, por lo que se debe insistir en dar educación a las mujeres sobre el consumo de atoles no debe ser antes de los seis meses ya que muchas mujeres que viven en comunidades o no tienen acceso a información nutricional continúan transmitiendo a sus descendencias este tipo de conocimientos.

La siguiente pregunta de alimentación infantil consistió en preguntarles a las mujeres si darían alimentos a los bebés menores de seis meses, lo que se obtuvo fue que el 80 % de ellas contestó que no y el resto que sí daría. En la educación se habló sobre la importancia de no dar alimentos que fueran distintos a la lactancia materna en los niños menores de seis meses, por lo que los resultados de la post intervención mostraron resultados favorables. A continuación se les preguntó a las mujeres sobre qué tipo de carne le daría primero a un bebé, los resultados obtenidos antes de la educación fue que el 53 % de las mujeres contestaron correctamente a pollo y el 20 % a carne de res y el otro 27 % contestó que todo tipo de carne.

Durante educación sobre alimentación infantil se explicó la importancia de ir introduciendo cada uno de los tipos de carne en la alimentación de un bebé. También en los resultados se observó que ninguna eligió el pescado, esto se debe a que es un alimento que las mujeres no

consumen a diario debido a que tienen poco acceso a la compra de este tipo de alimento. En la evaluación post intervención educativa se observó que la cantidad de mujeres que darían el pollo incrementó a un 73 % sin embargo el otro 26% aún contesto incorrectamente.

La quinta sección del cuestionario consistió en el tema de lavado y desinfección de alimentos, la primera pregunta consistió en colocar cuatro imágenes que indicaban el proceso de lavado y desinfección de alimentos por lo que al evaluarse se tomó en cuenta cuantos pasos habían contestado correctamente. El proceso que las mujeres debían contestar era primero lavarse las manos, seguido por lavar los vegetales, solución de cloro y limpiar o secar el alimento. En la pre educación el 40 % de las mujeres contesto correctamente a solamente un paso, ya que las combinaciones que se obtuvieron en algunas mujeres fueron la solución de cloro era antes de lavar los vegetales o que la solución de cloro era antes del lavado de manos, y que el secado era después de lavarse las manos aunque en el dibujo de la toalla o secador mencionó que era para los alimentos. En la evaluación post intervención se logró que el 40 % contestara correctamente a dos o tres de los dibujos del proceso de lavado de alimentos.

Al preguntarse a las mujeres si lavaría y desinfectaría se colocó un listado de cuatro alimentos: vegetales, frutas, arroz/frijol y carne, algunas de las respuestas a esta pregunta fue que lavaría solamente vegetales, frutas y arroz o frijol. Se esperaba que contestaran correctamente a las cuatro opciones, ya que la carne es importante que también reciba un proceso de lavado adecuado para evitar enfermedades transmitidas por los alimentos.

La última pregunta de esta encuesta se incluyó el tema de lavado de manos ya que este es importante para obtener un correcto lavado y desinfección de alimentos debe iniciarse con un adecuado lavado de manos. Por lo que al preguntarse cuanto tiempo debe durar el lavado de manos, las mujeres contestaron en la pre evaluación que el 33% lavaría 10 segundos, otro 33% tardaría 20 segundos y el resto conformado por 33% mujeres considera que el lavado debe realizarse en un minuto. Este resultado se debe a que existe poca información sobre el adecuado lavado de manos y cuanto debe durar, las personas consideran que están lavando adecuadamente sus manos sin embargo las manos son vehículo para contaminar los alimentos.

También en esta evaluación se comparó las notas obtenidas por las mujeres, ya que la evaluación inicial se realizó con diferencia de cinco meses a la evaluación después de la intervención educativa. Al comparar las notas existió una diferencia debido a que pocas mujeres obtuvieron la misma nota o solamente aumentaron un punto en su evaluación post educación. La educación alimentaria nutricional demostró en esta población de mujeres que puede funcionar como una metodología para enseñar y modificar conocimientos relacionados a alimentación y nutrición.

Se llevaron a cabo los cinco temas de educación, llevándose a cabo cada mes un tema diferente por lo que el día que se daba la educación se realizaba ambas evaluaciones. En el tema de guías alimentarias se esperaba que las mujeres ubicaran cada uno de los grupos de alimentos en la olla: cereal, vegetal, frutas, carne, lácteos, azúcar y grasa. Antes de llevarse a cabo la educación fueron pocas las mujeres que identificaron cinco o seis grupos de alimentos en la olla. Durante educación prepararon carteles con cada una de las diez recomendaciones nutricionales para la población guatemalteca y se explicó cada una, además se utilizaron recortes para que fuera llamativo para las mujeres debido a su variado nivel de escolaridad que existe en el grupo del estudio.

Para la educación se realizó una manta vinílica con la olla alimentaria para Guatemala, de esta forma se les explicó a las mujeres como funciona esta herramienta y se entregó a las mujeres en la agroindustria "Kaski". Fue colocada en la pared de la entrada, de manera puedan tenerlo en un lugar fácil de visualizar cada vez que ingresen a la agroindustria y así ellas no olviden como llevar una alimentación saludable y balanceada, además de que puedan seguir utilizando esta manta en caso de que ingrese una nueva integrante y la información continúe transmitiéndose. Todas las mujeres mostraron interés por la actividad, al finalizar la educación se realizó preguntas, las cuales las mujeres contestaron y se mostraron animadas a responder. Al realizarse nuevamente la evaluación utilizando la olla alimentaria y los grupos de alimentos, aumentó la cantidad de personas que identificaron entre seis o siete de los grupos de alimentos. Por lo que se obtuvo un resultado favorable en la realización de la educación sobre guías alimentarias.

En la evaluación de la educación sobre mezclas vegetales se le pidió a las mujeres agrupar dos alimentos que ayudara a sus hijos a un crecimiento adecuado, por lo que se les entregó cuatro alimentos: papa, frijol, arroz y tortilla. Los resultados no fueron favorables ya que no todas las mujeres identificaron dos alimentos que formaran mezclas vegetales.

Las mezclas vegetales es un tema que la población guatemalteca debería conocer ya que combina alimentos que se consumen diariamente en la alimentación guatemalteca, además podría ayudar a los niños y niñas a crecer en forma adecuada debido a su aporte de proteína vegetal. Por lo que se debe promover la educación alimentaria y nutricional con temas como mezclas vegetales para reducir la inseguridad alimentaria y nutricional del país.

En el cartel que se realizó para este tema se colocaron ejemplos de combinación como son tortilla con frijol, tamalito con frijol, rellenitos con frijol, arroz con lentejas, entre otros. Además se mencionó a las mujeres el uso de la incaparina y el protemas como alimentos que forman parte también de las mezclas vegetales.

Parte de la educación nutricional es utilizar herramientas o formas de educación que las mujeres puedan utilizar en su alimentación diaria y aplicarlo en sus hogares, en esta oportunidad de mezclas vegetales se prepararon dos recetas, frijoles con incaparina y salpicón con proteas. Estas recetas se explicaron a las mujeres la forma en que se preparó, así ellas puedan volver a realizarlo y lo apliquen la alimentación de sus hogares. También se llevaron alimentos reales como papa, fideos, tortillas, frijoles, arroz y plátanos, se solicitó a las mujeres que formaran mezclas vegetales con estos alimentos, ellas seleccionaron los alimentos que consideran que pueden combinar. De esta actividad se tuvo buenos resultados, ya que las mujeres mostraron interés y contestaron correctamente cuando se les colocó los alimentos a cada una. Para terminar esta educación se realizó nuevamente la evaluación utilizando los mismos dibujos de los alimentos y se obtuvo resultados favorables debido a que todas las mujeres identificaron a las combinaciones.

En la educación sobre enfermedades crónicas relacionadas con una mala alimentación se observó que al preguntarse a las mujeres sobre el tamaño de las porciones, es un tema que no conocen ya que algunas contestaron a la evaluación antes de la educación y tuvieron resultados buenos pero al preguntarse si ella había escuchado anteriormente que podía utilizar la mano, palma o dedos contestaron que no. Al llevarse a cabo la educación se les enseñó esta herramienta y se les explicó cómo ellas podían utilizarlo para saber cuánto representaba una taza, una cucharada, media taza o tres onzas. Debido a que esta es una metodología que puede utilizarse cuando las personas no poseen en sus cocinas tazas o cucharas medidoras y al momento de servirse en su no sepan cuanto representa esa medida casera pueden hacer uso de esta herramienta.

La siguiente evaluación consistió en pegar los diferentes alimentos: naranja, pollo, ensalada, frijoles y fideos en un plato. En esta evaluación se observó que algunas mujeres no sabían dónde colocar la fruta o no colocaban los fideos y los frijoles juntos. Es importante que para llevar a cabo una alimentación saludable y balanceada las mujeres identifiquen los principales grupos que componen un plato saludable y alimenticio y como este debe ser distribuido. Sin embargo, en esta población al tener una alimentación basada en hierbas o verduras, las mujeres colocaron en el espacio mayor lo que era este grupo debido a que es lo que consumen en mayor cantidad. Al realizarse la evaluación post educación se obtuvieron resultados favorables, debido que las notas aumentaron.

En el tema sobre alimentación infantil se evaluó utilizando recorte de diez alimentos: zanahoria, manzana, yema de huevo, arroz, pan, pollo, pescado, leche de vaca, huevo entero y lactancia materna; los cuales debían ubicar en las edades de 0- 6 meses, 6 a 12 meses y más de 12 meses. Se obtuvo que la mayoría de las mujeres ubicaron correctamente la lactancia materna dentro del rango de 0- 6 meses de edad. Además se observó que algunas mujeres colocaban la leche entera dentro del rango de 6 a 12 meses, así como el huevo completo.

Para utilizar una metodología dinámica se repartieron los alimentos y las mujeres debían ubicar los alimentos en un cartel. Al finalizar se les revisó y se corrigió, así ellas podían ver en donde habían fallado. Esto permitió comprobar si las mujeres habían tenido la atención en la plática antes de realizarse nuevamente la evaluación. Al finalizar educación se volvió a realizar la evaluación se observó que en donde fallaron fue en leche entera y en el pan; ya que se mencionó que alimentos como el pan al contener gluten debían introducirse después del arroz o frijol por lo que algunas mujeres lo colocaron en más de 12 meses.

En la educación sobre lavado y desinfección de alimentos se observó que las mujeres conocían el proceso sin embargo, en algunos pasos fallaron al preguntarse inicialmente. En la educación se mencionó el proceso de lavado y también se habló sobre el lavado de manos. Es importante que se mencionara el lavado de manos ya que a partir de este inicia el proceso de lavado y desinfección de alimentos.

Al finalizar los temas educativos se obtuvo resultados favorables al comparar las notas antes y después. Esto indica que la educación pudo modificar lo que las mujeres conocían hasta entonces sobre nutrición y alimentación, y con la educación podrán modificar algunos hábitos o transmitir lo que aprendieron a sus hijos e hijas.

## 5. Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo.

1. **Resultados.** En esta sección del informe se presentan los resultados obtenidos del trabajo de graduación. Los resultados incluyen una descripción general de la población, resultados de la primera y segunda evaluación nutricional que se realizó a las mujeres y a los niños y las intervenciones nutricionales que se llevaron a cabo para que las mujeres mejoraran su alimentación.

a. Descripción de la población. Grupo de mujeres entre 19-50 años de edad que viven en San Lucas Tolimán, Sololá. Forman parte de familias numerosas, que viven en viviendas de madera y piso de tierra y de cemento. Ninguna mujer del grupo presenta alguna enfermedad crónicas no transmisible; generalmente visitan el centro de salud una o dos veces al año. No acostumbran a realizar ejercicio y sus hábitos de alimentación no son adecuados. Su alimentación se basa en hierbas y cereales, principalmente la tortilla. Acostumbran a que las mujeres del hogar preparan los alimentos para el cónyuge y los hijos. De este grupo de mujeres la mayoría son alfabetos, ya que sí asistieron a la escuela y una mujer de las asistió a la universidad. Las mujeres que no asistieron a la escuela son las señoras de mayor edad.

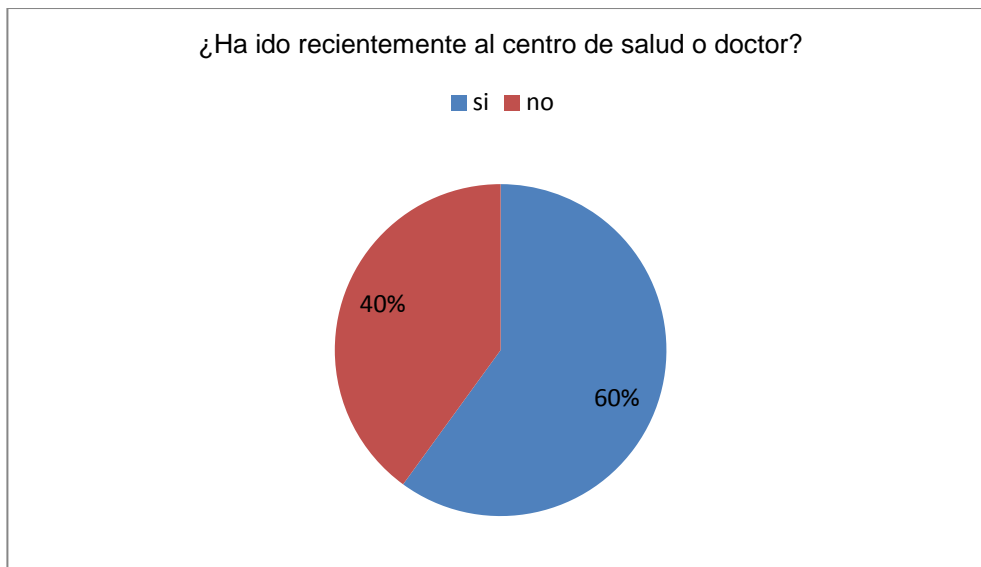
Cuadro 88: Características generales del grupo de mujeres

Características	n	%
Edad		
19 -30 años	8	53
31- 42 años	3	20
43 – 54 años	4	27
Leer		
Sí	13	87
No	2	13
Escolaridad		
Ninguna	2	13
Tercero primaria	1	7
Sexto primaria	1	7
Básico	5	33
Diversificado	5	33
Universidad	1	7
Hijos		
Sí	11	73
No	4	27
Cantidad de hijos		
Uno	2	18
Dos	4	36
Tres	1	9
Cuatro o más	4	36
Encargado prepara alimentos en casa		
Mujeres	11	79
Otra persona	3	21

El 87 % de las mujeres de la agroindustria y de la asociación pueden leer y han tenido algún grado de escolaridad. Sin embargo, el 14% de las mujeres llegaron hasta tercero o sexto primaria y solamente el 7% (n=1) llegó hasta universidad.

El 73% de las mujeres son madres y la cantidad de hijos varía ya que el 63 % de las mujeres tiene 3 hijos o menos y el 36 % tiene cuatro o más.

Figura 24: Cantidad de mujeres que han asistido al centro de salud o al doctor últimamente



La razón por la que asistieron el 60% (n=9) de las mujeres fue por chequeo mensual, infecciones como gripe o tos, también por embarazo.

Figura 25: Cantidad de mujeres que refieren que tienen o no una enfermedad



El 80 (n=12) % de las mujeres refieren no tener alguna enfermedad como diabetes, presión baja, presión alta, colesterol alto, ácido úrico elevado, triglicéridos altos, gastritis, reflujo, diarrea, estreñimiento o colon irritable. Y el 20 % (n=3) que contestó que sí padece de alguna enfermedad como presión baja y gastritis.

Cuadro 89: Hábitos generales de las mujeres sobre alimentación

Hábitos	n	%
Forma cocina los alimentos		
Leña	14	93
Gas	1	7
Carbón	0	0
Forma lavado de alimentos		
Agua	3	20
Agua y jabón	4	27
Agua y cloro	7	47
Agua y sal	1	7
Forma almacenamiento granos		
Estantería	11	73
Compra del día	4	27
Forma almacenamiento vegetales y frutas		
Canasta	8	53
Compra del día	7	47

Al preguntarse sobre los hábitos que tiene las mujeres sobre alimentación se puede observar en el cuadro anterior que el 93% de las mujeres cocina con leña y el 7% utiliza gas; además la forma en que lavan los alimentos se obtuvo diferentes respuestas ya el 47 % de las mujeres utilizan agua y cloro para lavar sus alimentos, 27 % utilizan agua y jabón, 20 % solo utilizan agua y el 7% utiliza agua y sal.

En cuanto el almacenamiento de los alimentos se observó que la mayoría de las mujeres prefieren comprar sus granos, frutas y vegetales en el día ya que esa fue una de las respuestas que se obtuvo al preguntarse sobre como almacenan. Pero también se obtuvo que el 11% almacena sus granos en estanterías y el 8% almacena sus frutas y vegetales en canastas.

Cuadro 90: Conocimientos sobre temas de alimentación y nutrición

Conocimientos	n	%
Cantidad y tipo de alimentos influye en el desarrollo de enfermedades		
Si	10	67
No	5	33
Conocen sobre “olla alimentaria para Guatemala”		
No	14	93
Si	1	7
Alimentación 0-6 meses		
Leche madre	15	100
Formula infantil	0	0
Incaparina	0	0
Atoles	0	0
Otro	0	0
Edad iniciar alimentación complementaria		
0 a 6 meses	0	0
6 a 12 meses	14	93
Más de 13 meses	1	7

Al preguntarse si la alimentación influye en el desarrollo de enfermedades, se obtuvo que el 67% de las mujeres de “Kaski” y de “Levantémonos Mujeres” respondieron que sí puede influir ya que si se come comida chatarra o porciones grandes puede desarrollarse obesidad. Así como la forma en que se preparen los alimentos.

En el tema de olla alimentaria el 93 % de las mujeres no han escuchado o desconocen sobre este tema y 7 % de ellas sí ha escuchado sobre ella y de cómo se distribuyen los alimentos y la cantidad que deben consumirse en la población guatemalteca.

b. Evaluación nutricional. La primera evaluación nutricional realizada fue en marzo del presente año, la entrega del material ilustrativo se realizó en los meses de junio, julio y agosto. El grupo de mujeres de la asociación tuvo tres meses, agosto, septiembre y octubre para poder aplicar las recomendaciones nutricionales dadas con el material ilustrativo. En tres meses es un tiempo adecuado para poder identificar cambios en el estado nutricional de una persona. En este tiempo pueden haber cambios en las medidas antropométricas y cambios en el peso de las personas, por consiguiente haber un cambio en los indicadores antropométricos del estado nutricional. También es un tiempo adecuado para que las personas puedan cambiar hábitos alimenticios, ya que para crear un nuevo hábito, este se debe realizar 20 días seguidos para que se vuelva hábito.

Cuadro 91: Estado nutricional inicial de las mujeres

Rango de edad	Número de mujeres				
	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad I	Obesidad II
18-34años (n=10)	0	8	2	0	0
35-55años (n=5)	0	3	1	1	0
Total	0	11	3	1	0

El estado nutricional de las mujeres se definió según el índice de masa corporal (IMC). El IMC es una medida que relaciona el peso y la talla de una persona y fue ideada por el estadístico Adolphe Quetelet. El valor que se obtiene de IMC no es constante, este varía con la edad y el sexo, también depende de otros factores como las proporciones de tejido muscular y la grasa corporal. La Organización Mundial de la Salud propuso los rangos de valores del IMC para poder definir el estado nutricional de las personas (ver anexo 1).

En el Cuadro 90 se muestra el número de mujeres según su estado nutricional y rango de edad. De las mujeres de 19-34 años seis presentaron un estado nutricional normal, una bajo peso y tres sobrepeso; y de las mujeres de 35 – 55 años tres presentaron un estado nutricional normal, una sobrepeso y una obesidad grado II. Es importante hacer la diferencia de edades, ya que es un factor que influye en gran medida en el estado nutricional de la personas.

En los anexo 15, 16, 17 se pueden observar los demás indicadores antropométricos y las clasificaciones obtenidas para cada una de las mujeres.

Cuadro 92: Estado nutricional de las mujeres según IMC antes de realizar la intervención nutricional y el consumo de calorías con base a su alimentación

Código	Estado nutricional según IMC	Consumo de calorías
1	Normal	1403
3	Normal	1390
5	Normal	1403
6	Normal	1545
14	Bajo peso	1115
18	Normal	1520
20	Normal	1585
21	Normal	1349
22	Normal	1458
23	Normal	1259
4	Sobrepeso	1846
10	Sobrepeso	1887
12	Sobrepeso	1855
15	Sobrepeso	1869
7	Obesidad grado II	1905

En el Cuadro 91 se presentan los estados nutricionales según IMC de cada una de las mujeres que se obtuvieron en la primera evaluación nutricional realizada y también el consumo de calorías que se obtuvo de su alimentación por medio de un recordatorio de 24 horas. Para estimar la cantidad de calorías se utilizó la tabla de composición de alimentos elaborada por el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Se presenta esta tabla para visualizar con mayor facilidad uno de los factores que influyen en el peso y composición corporal de las personas, este factor es el consumo de energía. El consumo de calorías de una mujer de 20-50 años debe ser entre 1500 y 1700 calorías. En la tabla se puede observar que las mujeres con un estado nutricional normal consumen 1400 calorías lo cual está por debajo de lo recomendado pero todavía es aceptable. El consumo de calorías de las mujeres con sobrepeso esta por arriba de 1800 calorías, lo cual les provoca el sobrepeso ya que están consumiendo más calorías de las que necesitan.

Cuadro 93: Estado nutricional final de las mujeres

Rango de edad	Número de mujeres				
	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad I	Obesidad II
18-34años (n=10)	0	8	2	0	0
35-55años (n=5)	0	3	1	1	0
Total	0	11	3	1	0

En el Cuadro 92 se muestra el número de mujeres según su estado nutricional y rango de edad después de haber realizado la intervención nutricional. De las mujeres de 19-34 años, ocho presentaron un estado nutricional normal y dos sobrepeso; y de las mujeres de 35 – 55 años, tres presentaron un estado nutricional normal, una sobrepeso y una obesidad grado I. Hubo un cambio notorio en el estado nutricional según el IMC entre la primera y segunda evaluación nutricional de tres mujeres. Dos mujeres de 18-34 años, una con bajo peso y otra con sobrepeso, actualmente tienen un estado nutricional normal; la tercera mujer del rango de 35-55 años de edad inicialmente tenía obesidad grado II; actualmente tienen obesidad grado I.

Cuadro 94: Estado nutricional actual de las mujeres según IMC obtenido durante la segunda evaluación nutricional y el consumo de calorías con base a su alimentación

Código	Estado nutricional según IMC	Consumo de calorías
1	Normal	1476
3	Normal	1427
5	Normal	1385
6	Normal	1499
14	Normal	1523
18	Normal	1478
20	Normal	1467
21	Normal	1410
22	Normal	1441
23	Normal	1326
4	Sobrepeso	1788
10	Normal	1678
12	Sobrepeso	1815
15	Sobrepeso	1890
7	Obesidad grado I	1670

En el Cuadro 93 se presenta la mismo tipo de información presentada en el Cuadro 9. Estos datos fueron obtenidos durante la segunda evaluación nutricional realizada. Se puede observar un cambio en algunas de las mujeres en las que disminuyó el consumo y lograron mejorar su estado nutricional bajando de peso y otras aumentaron el consumo de calorías mejorándolo aumentando de peso.

Cuadro 95: Mujeres con mayor cambio nutricional

Edad	Peso		IMC		Porcentaje de grasa (%)		Porcentaje de CMB (%)		Estado nutricional según %CMB		Estado nutricional según IMC	
21	43.5	49	18.3	21	18.20	21.50	84	88	DPC leve	DPC leve	Bajo peso	Normal
21	45.1	47.5	18	21	15.10	17.10	91	94	Normal	Normal	Normal	Normal
23	46.2	50.1	20	22	17.80	18.50	87	92	DPC leve	Normal	Normal	Normal
31	58.6	56.5	25.4	24	27.10	26.10	108	105	Normal	Normal	Sobrepeso	Normal
45	78.4	73.1	36.8	34	41	38.00	110	100	Normal	Normal	Obesidad II	Obesidad I

DPC: depleción leve

En la página siguiente se presenta una serie de gráficas en las que se puede apreciar la diferencia que se obtuvo entre todos los indicadores antropométricos utilizados para determinar el estado nutricional de las mujeres antes y después de haber realizado las intervenciones nutricionales. Para poder obtener estos resultados nutricionales se utilizaron medidas antropométricas tomadas en cada una de las evaluaciones luego se clasificaron los estados nutricionales según cada indicador al ya tener las clasificaciones se pudo realizar las gráficas que se presentan a continuación.

Figura 26: Diferencia entre los estados nutricionales según IMC obtenidos en las dos evaluaciones nutricionales

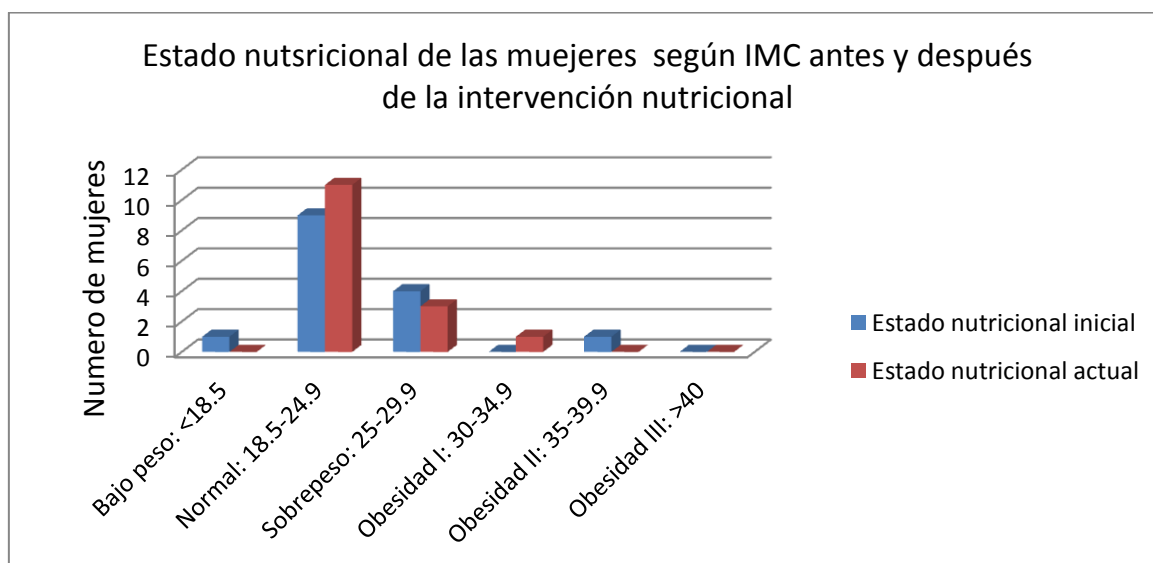


Figura 27: Diferencia entre los porcentajes de grasa en mujeres de 18-34 años obtenidos durante las dos evaluaciones nutricionales

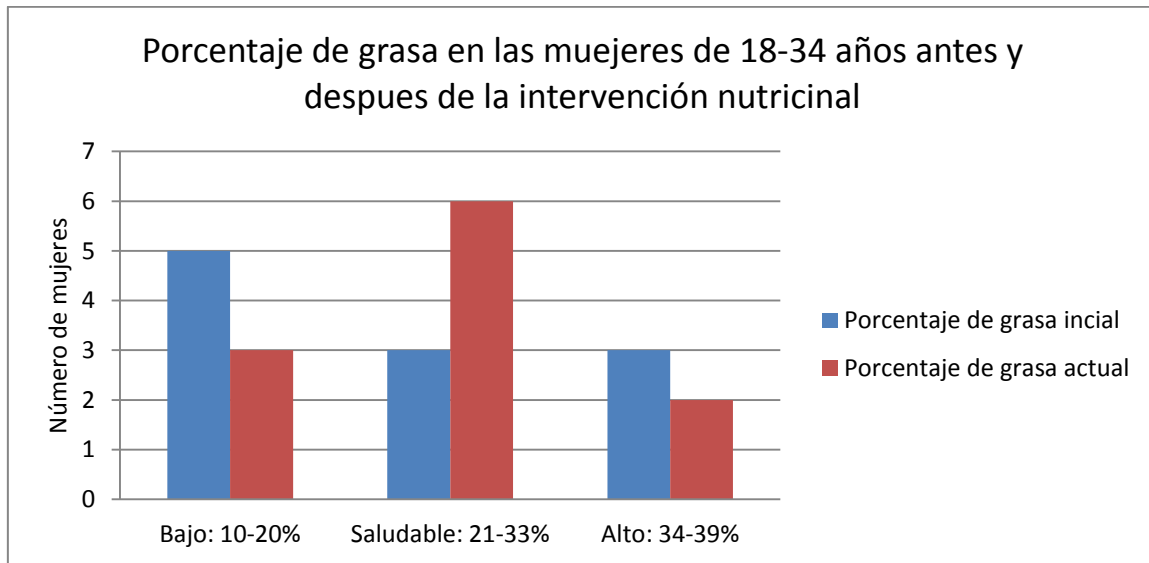


Figura 28: Diferencia entre los porcentajes de grasa en mujeres de 35 a-55 años obtenidos durante las dos evaluaciones nutricionales

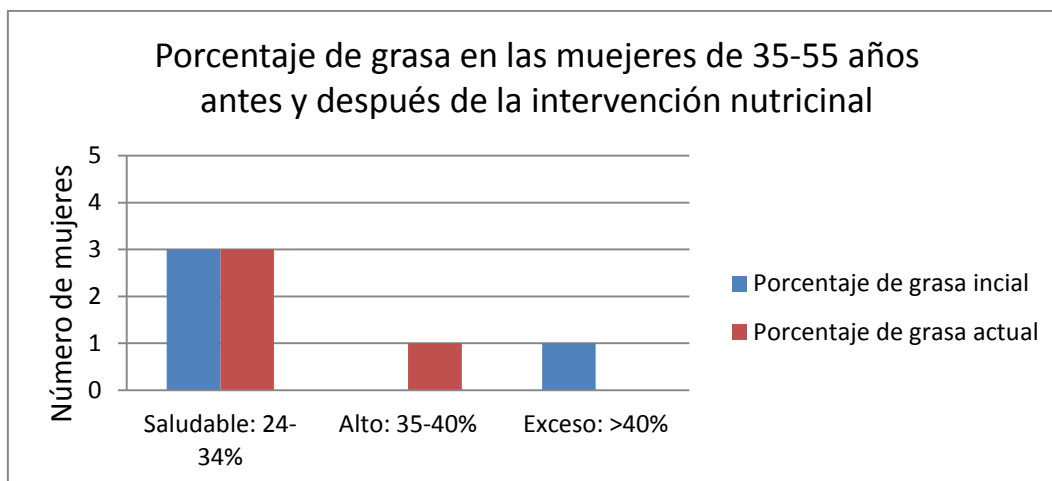


Figura 29: Nivel de proteína somáticas en las mujeres obtenido durante las dos evaluaciones nutricionales

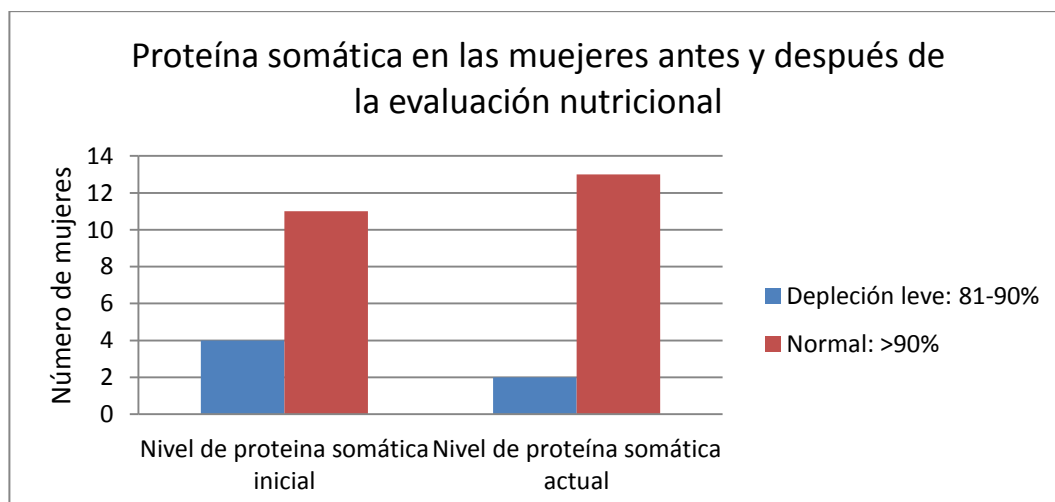
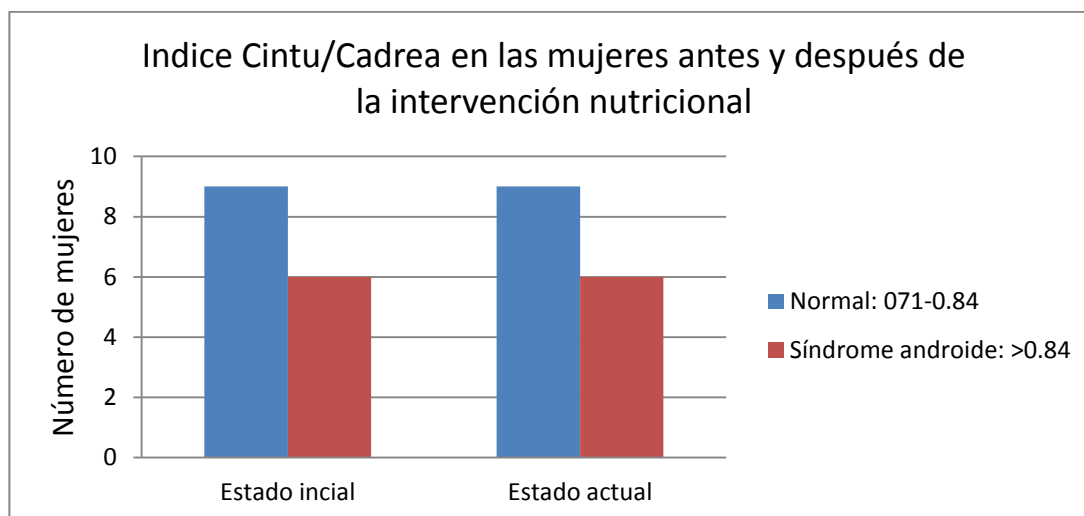


Figura 30: índice de cintura cadera en las mujeres obtenido durante las dos evaluaciones nutricionales



Cuadro 96: Resultados de la primera evaluación nutricional realizada a los niños (as)

Código	Sexo	Fecha de nacimiento	Edad	Peso (kg)	Talla (cm)	Desviaciones estándar		
						Peso para edad	Talla para la edad	Peso para la talla
1	Masculino	02/02/2012	1 año 3 meses	8.9	72.1	-2DS	-2DS	0DS
2	Femenino	18/09/2001	1 año 7 meses	9	73.5	-2DS	-2DS	+1DS
3	Masculino	05/03/2011	2 años 3 meses	10.8	84.1	-2DS	-2DS	1DS
4	Masculino	06/01/2010	3 años 4 meses	12.5	90.5	-2DS	-2DS	1DS
5	Femenino	10/07/2008	5 años 3 meses	16.7	101.7	-1DS	-2DS	+1DS
6	Masculino	12/08/2006	6 años 8 meses	18.3	104.1	-2DS	-2DS	+1DS

Para determinar el estado nutricional de los niños se utilizaron los patrones de crecimiento de la OMS. Estos patrones de crecimiento son un instrumento a nivel mundial que brinda información sobre el crecimiento idóneo de los niños. Es utilizado para la vigilancia del

bienestar de los niños y para detectar a niños o poblaciones que no crecen adecuadamente, insuficiencia ponderal o sobrepeso, que se debe a varios factores. Para evaluar a los niños se utilizaron únicamente tres patrones de crecimiento, peso para talla; talla para la edad; y peso para la edad. En el Cuadro 95 se muestra que la mayoría de los niños se encontraban a -2 Desviaciones Estándar (DS) de la media en peso para edad y talla para edad; y también que todos los niños se encuentran arriba de la media, hasta +1 DS en el patrón de peso para la talla. Esto indica que existe desnutrición global (retraso en talla) en los niños pero ninguno presentaba desnutrición aguda antes de la intervención nutricional.

Cuadro 97: Resultados de la segunda evaluación nutricional de niños

Código	Sexo	Fecha de nacimiento	Edad	Peso (kg)	Talla (cm)	Desviaciones estándar		
						Peso para edad	Talla para la edad	Peso para la talla
3	Masculino	05/03/2011	2 años 7 meses	12.4	86.9	-1DS	-2DS	1DS
4	Masculino	06/01/2010	3 años 8 meses	13.9	91.9	-1DS	-2DS	1DS
6	Masculino	12/08/2006	7 años 1 mes	20.1	105.6	-2DS	-2DS	1DS

En la segunda evaluación nutricional no fue posible evaluar a todos los niños, solo fueron evaluados 3 niños. En el Cuadro 96 se muestra que los tres niños dos se encuentran a -1DS de la media en peso para la edad y uno continúa a -2DS. Y se observa que los tres niños se encuentran a +1D de la media indicando que no padecen desnutrición aguda.

## c. Consumo de alimentos

Cuadro 98: Frecuencia del consumo de alimentos de las mujeres antes de realizar la intervención nutricional (n=15)

Alimentos	Todos los días	3-4 veces/semana	1-2 veces/semana	Nunca
Verduras	15	0	0	0
Hierbas	15	0	0	0
Cereales (Tortilla, azúcar, frijol, tamalitos de masa, arroz)	15	0	0	0
Atoles (incaparina, plátano, maicena)	4	7	4	0
Huevo	0	2	13	0
Carnes	0	0	13	2
Lácteos	0	4	9	2

En el Cuadro 97 se muestra la ingesta alimentaria del grupo de mujeres. Esta frecuencia se obtuvo por medio de un cuestionario específico (anexo 10). En el cuadro se puede observar que las mujeres basaban su alimentación en verduras, hierbas y cereales entre los que consumen con mayor frecuencia están la tortilla, azúcar, frijol, y arroz. Huevo y carne consumen una o dos veces por semana y lácteos una vez o nunca, esto se debe a la falta de conocimiento sobre una alimentación balanceada y principalmente a la falta de recursos económicos.

Cuadro 99: Frecuencia actual del consumo de alimentos

Alimentos	Todos los días	3-4 veces/semana	1-2 veces/semana	Nunca
Verduras	15	0	0	0
Hierbas	15	0	0	0
Tortilla, azúcar, frijol, tamalitos de masa,, arroz.	15	0	0	0
Atoles (incaparina, plátano, maicena)	5	10	0	0
Huevo	0	7	8	0
Carnes	0	0	14	1
Lácteos	0	4	10	1

En el Cuadro 98 se muestra la ingesta alimentaria del grupo de mujeres luego de haber realizado la intervención nutricional. En el Cuadro 14 se puede observar que las mujeres

siguen basando su alimentación en verduras, hierbas y cereales, entre los que consumen con mayor frecuencia están la tortilla, azúcar, frijol y arroz. A diferencia de la primera frecuencia de consumo, actualmente las mujeres aumentaron el consumo de huevo a tres veces por semana y el consumo de carne dos veces por semana. Productos lácteos siguen consumiéndolos únicamente una vez por semana. Esta diferencia se puede observar en el Gráfico 2 que se presenta a continuación.

Cuadro 100: Distribución de macro nutrientes en la ingesta diaria de las mujeres que obtuvieron un estado nutricional normal según IMC antes de la intervención nutricional

Macro nutriente	Porcentaje	Calorías	Gramos
Proteína	13	182	45.5
Carbohidratos	60	841	210.3
Grasas	27	378	42.06
Total	100	1401	

En el Cuadro 99 se muestra la distribución de macronutrientes correspondiente a la ingesta diaria de alimentos que las mujeres con un estado nutricional normal consumían antes de la intervención nutricional. Los porcentajes de carbohidratos y grasas son adecuados para una alimentación saludable. Ahora el consumo de proteína debe estar entre 15-20% para que el cuerpo no sufra desgaste muscular. Para observar de donde se obtuvo esta información ver anexo 30 y 31.

Cuadro 101: Distribución de macronutrientes en la ingesta diaria de las mujeres que obtuvieron un estado con sobrepeso según IMC antes de la intervención nutricional

Macronutriente	Porcentaje	Calorías	Gramos
Proteína	13	245	61.26
Carbohidratos	56	1055.6	264
Grasas	32	603	67
Total	100	1885	

En el Cuadro 100 se muestra la distribución de macronutrientes correspondiente a la ingesta diaria de alimentos que las mujeres con un estado nutricional con sobrepeso que consumían antes de la intervención nutricional. En este caso los porcentajes de proteína y grasas no son los adecuados para una alimentación saludable. El consumo de proteína debe ser del 15-20% como lo mencioné anteriormente, y el de grasas debe estar entre 25-30%. El consumo alto en grasa es un factor que puede influir en acumular grasa corporal y aumentar de peso provocando sobrepeso.

Cuadro 102: Distribución de macronutrientes en la ingesta diaria de las mujeres que obtuvieron un estado nutricional normal según IMC después de la intervención nutricional

Macronutriente	Porcentaje	Calorías	Gramos
Proteína	15	220	54.9
Carbohidratos	58	849	212.3
Grasas	27	395	43.9
Total	100	1464	

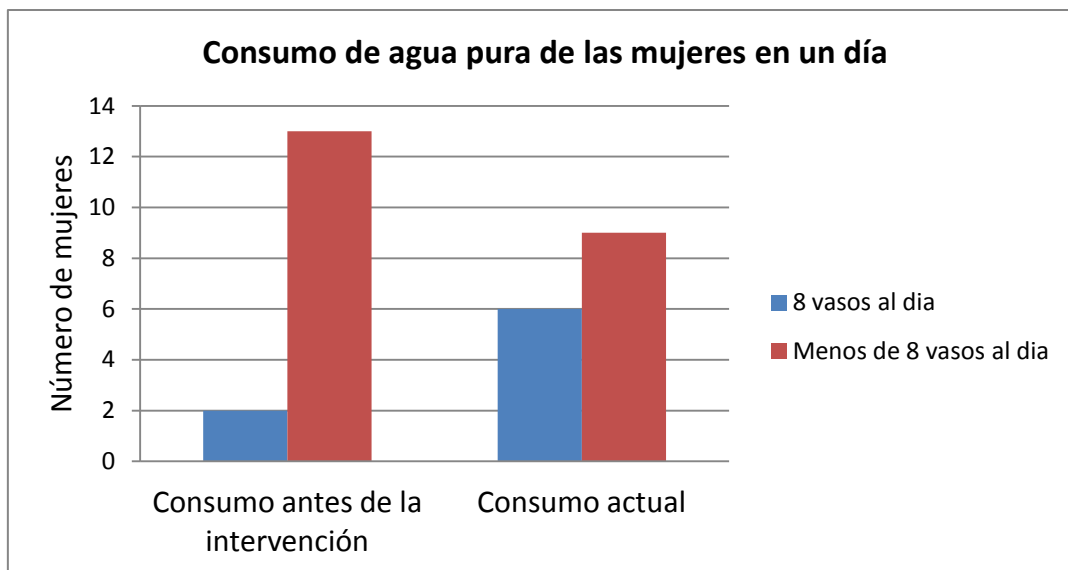
En el Cuadro 101 se muestra la distribución de macronutrientes correspondiente a la ingesta diaria de alimentos que las mujeres con un estado nutricional normal consumen actualmente. Todos los porcentajes se encuentran dentro los rangos saludables. Las mujeres aumentaron el consumo de incaparina, huevo y mezclas vegetales. La proteína que obtienen proviene principalmente de alimentos de origen vegetal.

Cuadro 101: Distribución de macronutrientes en la ingesta diaria de las mujeres que obtuvieron un estado con sobrepeso según IMC después de la intervención nutricional

Macronutriente	Porcentaje	Calorías	Gramos
Proteína	13	233	58.17
Carbohidratos	56	1002	250.6
Grasas	31	555	62
Total	100	1790	

En el Cuadro 102 se muestra la distribución de macronutrientes correspondiente a la ingesta diaria de alimentos que las mujeres con un estado nutricional son sobrepeso consumen actualmente. Todos los porcentajes se encuentran dentro los rangos saludables. Los porcentajes de proteína y grasa no cambiaron, siguieron con mala distribución. El consumo de grasa continua por arriba de 30%. Con esto es difícil lograr disminuir de peso.

Figura 31: Consumo de agua pura



El consumo de agua pura para que una persona adulta mantenga una adecuada hidratación debe ser de 8 vasos al día. Se puede observar en la diferencia entre el consumo de agua pura que tenían las mujeres antes de la intervención nutricional y el consumo de agua pura actual. Anteriormente solo dos de las 15 mujeres tomaban 8 o más vasos de agua en un día. Cuatro mujeres que tomaban menos de 8 vasos al día incrementaron el consumo de agua pura, ahora 6 de las 15 mujeres consumen la cantidad de agua pura recomendada para mantener una buena hidratación.

d. Intervenciones nutricionales. El listado que se muestra a continuación son las intervenciones nutricionales realizadas para poder generar un cambio positivo en el estado nutricional. Las intervenciones consistieron básicamente en entrega de material ilustrativo con recomendaciones nutricionales enfocadas en mejorar los resultados obtenidos en la primera evaluación nutricional. El material fue entregado a las mujeres en la agroindustria "Kaski" y en sus hogares cuando no llegaban a la agroindustria. El material se le entregó directamente a 14 mujeres, ya que una de las 14 no asistió en ninguna de las ocasiones en que se entregó el material, lo que se hizo en este caso fue dejarle el material a la señora que actualmente se encarga de la agroindustria "Kaski" para que se lo diera.

La participación de las mujeres en estas intervenciones se basó en que ellas debían asistir a las entregas de material, recibir las pequeñas charlas que se les daba al momento de entregarles el material y poner en práctica las recomendaciones nutricionales incluidas en el material.

1) Dar a conocer los resultados obtenidos de la primera evaluación nutricional. Se elaboraron tarjetitas, una por cada una de las mujeres evaluadas, en las tarjetitas se incluyeron los resultados sobre el estado nutricional que fueran de mayor importancia e interés para las mujeres. Al momento de entregarles la tarjetita se les daba una breve explicación sobre los resultados de su estado nutricional, se les explicaba el significado de cada dato y cómo se interpretaban y los riesgos a los que se exponían si no mejoraban los aspectos negativos (anexo 15).

2) Charla de 7 minutos sobre el Síndrome Androide. Esta charla se les dio a las mujeres que presentaban el síndrome androide. Para que entendieran mejor se utilizó una imagen en donde se mostraba cómo se mira la imagen corporal cuando se tiene el síndrome, se mencionaban los riesgos de salud a los que estaban expuestas y una serie de recomendaciones nutricionales para mejorar su estado nutricional (anexo 16)

3) Material ilustrativo. Se entregó a las mujeres diversidad de material ilustrativo en el que se incluía información de carácter nutricional como recomendaciones nutricionales, consejos saludables, recetas saludables, información motivacional para crear hábitos saludables y mejorar la alimentación.

- Material 1 Recetario
- Material 2 Imágenes de frutas en óptimas condiciones para su consumo
- Material 3 Imágenes de verduras en óptimas condiciones para su consumo
- Material 4 Imágenes de carne de res y pollo en óptimas condiciones para su consumo Material
- Beneficios que aporta cada uno de los nutrientes que deben incluir en la dieta
- Material 6 Ideas de refacciones para niños
- Material 7 Mitos y realidades sobre la hidratación

2. **Discusión.** El objetivo del trabajo de graduación era evaluar el estado nutricional de las mujeres que integran la asociación “Levantémonos Mujeres” y el de sus hijos en edades escolar y preescolar antes y después de haberles brindado recomendaciones nutricionales con material ilustrativo. Para esto se realizó una evaluación inicial a ambos grupos de la población y en base a los resultados obtenidos se definieron temas para desarrollar recomendaciones nutricionales con el fin de generar un cambio positivo en los aspectos nutricionales que no fueran adecuados. Este material se definió en la sección de resultados del informe. Otra forma de intervenir en las mujeres fue brindarles educación nutricional a través de pláticas que incluyeron los temas de lactancia materna, alimentación complementaria, la olla alimentaria, mezclas vegetales, y porciones adecuadas de alimentos impartidas por Lorena Lee.

La evaluación nutricional consistió en la determinación de los indicadores antropométricos de cada una de las mujeres y los niños, y los indicadores dietéticos que fueron frecuencia del consumo de alimentos, la ingesta de macronutrientes que se obtuvo por medio de recordatorios de 24 horas y el consumo de agua pura.

Los indicadores antropométricos del estado nutricional utilizados fueron el IMC, porcentaje de grasa, ICC, porcentaje de CMB; también se consideró el valor obtenido con el analizador corporal de marca TANITA, que corresponde al nivel de grasa visceral de las personas. El analizador corporal clasifica la grasa visceral dándole un valor de 1-33, el rango saludable es considerado de 1-12. Se tomó en cuenta este valor ya que un nivel alto de grasa visceral (grasa en el área abdominal) es de alto riesgo para la salud de las personas. Las personas con mucha grasa acumulada en el abdomen (síndrome androide) son más propensas a desarrollar enfermedades como diabetes y enfermedades cardíacas.

Para determinar el estado nutricional de los niños se utilizaron tres de los patrones de referencia de la OMS, talla para la edad, peso para la edad y peso para la talla. Estos tres patrones indican si el niño (a) presenta desnutrición global, desnutrición crónica o desnutrición aguda. Si el niño presenta deficiencia de peso para la edad presenta desnutrición global; retardo de altura presenta desnutrición crónica; y si presenta deficiencia de peso para la talla, desnutrición aguda. Lo que se quería determinar en los niños era si presentaba principalmente desnutrición aguda, ya que es posible una recuperación a mediano plazo. Los niños con desnutrición aguda presentan delgadez extrema, pérdida de peso asociada a períodos de hambruna y enfermedades que se desarrollan rápidamente y es limitada en el tiempo. Estos casos se dan generalmente en poblaciones de escasos recursos lo que es una característica de la población del estudio.

Se mencionó en la sección de resultados ciertas características de la población del estudio. Son mujeres de escasos recursos, hábitos alimentarios no adecuados, viven en hacinamiento, viven en hogares en donde existe mucha contaminación, poca higiene, y desorden. Estos son factores que de alguna forma alteran el estado nutricional de ellas y de sus hijos. Vivir de en hacinamiento es perjudicial para salud de las personas, ya que es fácil la transmisión de enfermedades de unos a otros; las personas enfermas tienen bajas sus defensas y esto los hace más propensas a desarrollar otras enfermedades a raíz de una inicial. Una persona enferma tiene alterado el metabolismo, el cuerpo gasta más energía tratando de regular los procesos metabólicos debido al estrés que causa la enfermedad y contribuyendo a que mejore el organismo. Se ven alterados los procesos normales, por lo tanto las personas requieren de atención nutricional especializada dependiendo la enfermedad, esto para que se cubran los requerimientos energéticos y ase aporten los nutrientes en cantidades las adecuadas que necesita el organismo. Las mujeres son de escasos recursos, por lo que estar enfermas es perjudicial para ellas ya que no tienen la capacidad de adquirir medicamento ni

para ellas ni para sus hijos. En caso de enfermarse, el no curarse altera el estado nutricional de ellas y de sus hijos. En los niños puede alterar el desarrollo y crecimiento adecuados.

Al evaluar el estado nutricional de los niños antes de la evaluación nutricional los resultados obtenidos demostraron que ninguno de los niños presentaba desnutrición aguda, pero todos se encontraron con desnutrición global y crónica. La privación de nutrientes durante los primeros años de vida repercute en el desarrollo físico e intelectual de los niños. El no poder consumir alimentos ricos en proteína de alto valor biológico se debe a la escasez de recursos económicos de las familias. Los padres no pueden comprar alimentos como leche, carnes y huevo en cantidades suficientes para darles a sus hijos. Los niños son alimentados con carbohidratos como el frijol y la tortilla. Es importante mencionar que los niños de mayores de 6 años ya no pueden recuperar la talla perdida durante el periodo de privación de nutrientes. Pero para los niños menores aún es posible esa recuperación.

Ahora se discutirá los resultados obtenidos de la evaluación nutricional de las mujeres. En el Cuadro 7 el estado nutricional de dos grupos de mujeres clasificados según su edad. Se clasificaron según la edad, ya que es un factor que influye en el metabolismo del cuerpo, arriba de los 35 años de edad el metabolismo empieza a cambiar y más en grupos de mujeres que llevan una vida con malos hábitos alimenticios y no realizan ejercicio lo cual es uno de los factores que afecta esta población. El cuerpo puede adaptarse al ritmo de vida de las mujeres pero siempre hay procesos metabólicos que se alteran, como la velocidad del metabolismo haciendo que se vuelva más lento y esto junto con no realizar ejercicio y consumir altas cantidades de grasa genera sobrepeso. Se puede observar que de las mujeres más jóvenes no hay ninguna con obesidad, solo 3 presentaban sobrepeso y una bajo peso antes de realizar la intervención nutricional.

Para obtener la clasificación del estado nutricional según los diferentes indicadores antropométricos se utilizaron las medias obtenidas durante la evaluación. De las 15 mujeres únicamente 6 presentaron un peso no adecuado, 5 presentaron exceso de peso y 1 presentó bajo peso. Para entender el por qué de esta situación se determinó el consumo de calorías diarias de cada una de las integrantes. Las que obtuvieron un peso normal estaban consumiendo un promedio de 1402 calorías, con una distribución de macronutrientes del 13% proteínas, 60% de carbohidratos y 27% de grasa; esta distribución es adecuada a excepción del consumo de proteína, este debe ser de 15-20%. El no consumir esta distribución al cuerpo se le dificulta la formación de masa muscular y lo que hace es formar grasa corporal. Esto indica por qué algunas de las mujeres de edades jóvenes presentaron DPC leve antes de la intervención nutricional. En la segunda evaluación se notó un cambio en la distribución de macronutrientes de las mujeres que obtuvieron un estado nutricional normal según IMC. La distribución actual es de 15%, 58% y 27% respectivamente. De la misma forma mujeres que presentaban DPC leve en la actualidad ya no la presentan. En la sección del consumo de

alimentos se puede observar que las mujeres aumentaron el consumo de huevo a la semana y el consumo de incaparina. Esto es la razón del aumento al 15% de proteína en la dieta en base a las calorías ingeridas diariamente.

De igual forma, las mujeres que obtuvieron un estado nutricional con exceso de peso, en el cuadro 8 se puede observar que el consumo de calorías de estas mujeres es mayor. Excedían las 1800 calorías. En el Cuadro 16 se observa la distribución de macronutrientes en su dieta. Esta distribución no es adecuada en proteína y grasas; 13% de proteína como ya fue mencionado anteriormente interfiere en el proceso de formación muscular y altera procesos metabólicos al no consumir cantidades suficientes de proteína. La grasa la consumen en alta cantidad, 32%, lo recomendado es 25-30% de grasa al día. El consumo de grasa elevado provoca la acumulación de grasa corporal y esto puede generar enfermedades a largo plazo. A las mujeres con exceso de peso se le observó celulitis en los brazos, esto es un indicador de una cantidad excesiva de grasa que se les está acumulando en el cuerpo. De este grupo de mujeres únicamente 2 mejoraron su peso. Una se encontraba con sobrepeso y pasó a tener un peso normal, su consumo de calorías estaba en 1887 calorías diarias y actualmente está consumiendo 1678 calorías. Ahora la segunda que obtuvo cambio en el peso fue una señora que tenía obesidad grado II con un consumo de calorías de 1905 calorías diarias y actualmente redujo el consumo a 1670 calorías diarias. Si ambas mujeres realizaran ejercicio bajaría más peso de siempre de una forma saludable. El resto de las mujeres mantuvo el mismo estado nutricional con exceso de peso, y mantuvieron el mismo patrón de consumo en cuanto a macronutrientes y calorías

El porcentaje de grasa fue otro indicador que estaba bajo en 5 mujeres, alto en 5 mujeres y exceso en 1. La persona que tenía exceso de grasa presentó obesidad grado II en la primera evaluación, el consumo de grasa de las personas con porcentaje elevado era de 31-33% y consumían alrededor de 1850 calorías. La baja cantidad de grasa corporal que tenían algunas mujeres se puede deber a la poca ingesta calórica ya que consumen un promedio de 1400 calorías diarias y esto puede causar que el cuerpo obtenga energía de las reservas de grasa, lo cual no es un proceso metabólico adecuado. La energía debe ser obtenida de la glucosa que aportan los carbohidratos.

Las mujeres con valores elevados de grasa corporal se deben a la ingesta tan alta de grasas (32 y 31%), lo que el cuerpo realiza es almacenar la grasa bajo la piel o alrededor de los órganos. Las dos formas de grasa corporal, es decir, bajo porcentaje o alto son perjudiciales para la salud. Tanto bajos y altos niveles de grasa pueden alterar los procesos hormonales y en especial en las mujeres alterando lo que es el ciclo menstrual, causando amenorrea. El sobrepeso u obesidad que por lo general están acompañados de altos niveles de grasa corporal aumentan el riesgo de padecer enfermedades cardíacas, diabetes, hipertensión, entre otras.

Comparando resultados de la primera evaluación y la segunda, sí se encontraron cambios positivos. Mujeres que tenían bajo peso, actualmente tienen un peso adecuado; mujeres con sobrepeso, actualmente tienen un peso más saludable; una de las mujeres que tenía obesidad tipo II y exceso de grasa corporal (>40%), actualmente presenta obesidad grado I y con alto contenido de grasa corporal (38%). Aunque no todas presentaron algún cambio que se pudiera considerar una mejoría relevante. De las 15 mujeres, 5 presentaron un cambio notorio, 4 de las 5 mujeres están en dentro del de 18-34 años de edad y 1 en el rango de 35-55 años (Cuadro 11). Los cambios en el estado nutricional fueron:

Una mujer de 21 años de edad aumentó de peso y de grasa corporal (de 43.5 a 49 kg y 18.2 a 21.5% de grasa) aunque sigue con depleción leve de proteína somática; el aporte calórico de su alimentación incrementó de 1115 calorías a 1523 caloría, pero no realizó ningún tipo de ejercicio, por lo que fue posible el aumento de peso y de grasa corporal y no de músculo.

Una mujer de 21 años de edad aumentó de peso y de grasa corporal (de 45.1 a 47.5kg y 15 a 17.1% de grasa). Este cambio se consideró importante ya que la joven tenía un porcentaje de grasa muy bajo, lo que podía traer consecuencias hormonales o alteraciones que afectarían un posible embarazo a mediano plazo.

Una mujer de 22 años de edad aumentó de peso y de porcentaje de CMB (de 46.2 a 50.1kg y 87 a 92% de CMB) se consideró importante este cambio, la joven ahora no se encuentran con depleción leve de proteína somática, aumento el consumo de calorías de 1250 a 1326. La joven comentó que ella sí trató de mejorar su alimentación, incrementando el consumo de alimentos proteicos como el huevo y quesos, también empezó a tomar solo atoles de incaparina en lugar de atol de masa o plátano.

Una mujer de 31 años de edad disminuyó de peso (de 58.6 a 56.5kg). La señora presentaba sobrepeso según el IMC, actualmente se encuentra con un peso adecuado. Disminuyó su consumo de calorías de 1887 a 1678 calorías diarias.

Las mujeres que tuvieron mayor cambio en el estado nutricional fueron las que tenían de 18-35 años de edad. Este es un aspecto importante a tomar en cuenta, ya que el metabolismo del cuerpo cambia con la edad. Entre más joven es la persona metaboliza mejor los alimentos y nutrientes que ingerimos. A los 35 años el metabolismo empieza a cambiar, volviéndose más lento en realizar todos los procesos metabólicos como por ejemplo quemar grasa. También a partir de los 35 el tejido muscular se empieza a convertir en grasa, y entre más grasa tenga el

cuerpo, más lento es el metabolismo. Estos factores incrementan si las personas no tienen hábitos saludables y llevan una vida con sedentarismo.

Otro aspecto que cambió después de haber realizado la intervención nutricional fue la ingesta de alimentos. La base de su alimentación sigue siendo carbohidratos, principalmente frijol, tortilla, arroz y azúcar. Pero hubo un incremento en el consumo de incaparina y huevo. La mayoría de mujeres eligen atol de incaparina, antes consumían mucho lo que era atol de plátano y maicena. Tratan de consumir por lo menos 4 veces a la semana huevo y carne 2-3 veces a la semana; no lo consumen en cantidades grandes pero si han tratado de aumentar la ingesta de ese tipo de alimentos. También comentaron el grupo de mujeres que han tratado de seguir las mezclas vegetales, ya que es posible y no aumenta el gasto que deben realizar en el mercado.

Y por último un cambio fue el hábito del agua pura, antes 2 mujeres de las 15 consumían 8 vasos de agua pura al día, el resto no tomaba agua. Actualmente 6 mujeres de las 15 consumen 8 vasos de agua pura al día. Mencionaron que al empezar a hacerlo, le daba sensación de estar más ligeras.

Ahora mencionaremos el material ilustrativo entregado a las mujeres, esta descrito en la sección de resultados. En esta sección cabe mencionar las recetas y las ideas de refacciones escolares que se les brindó a las mujeres. Para seleccionar las recetas se llevó una serie de pasos: 1) Se visitó el mercado de San Lucas Tolimán, para ver que variedad de alimentos se encontraban allí; 2) Se preguntaba precios para poder elegir ingredientes de bajo costo, ya que las mujeres son de escasos recursos; 3) Se eligieron preparaciones involucrando lo que son mezclas vegetales, esto para dar recetas que aportaran proteína ya que es lo que les faltaba en la dieta a las mujeres. 4) Elegir preparaciones de alto valor energético, pero que la mayor cantidad de energía no fuera proveniente de grasas. De igual forma se eligió las refacciones para los niños, siempre cumpliendo ser económicas y promoviendo una alimentación balanceada.

## VIII. CONCLUSIONES

### A. Módulo: Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura

1. Se determinó que el agua que se obtiene a través del sistema purificador que posee la empresa agroindustrial “Kaski” es apta para el consumo humano ya que cumple con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en la Legislación competente de Guatemala.
2. Se validó e implementó un proceso estandarizado de envasado de agua en garrafones, el cual asegura que el agua potable no sea contaminada por componentes físicos, microbiológicos y químicos presentes en los recipientes, tomando en cuenta puntos de control.
3. Se determinaron tres puntos de control en el proceso de envasado de agua en garrafones, los cuales son: inspección inicial, en la cual se verifica presencia de solventes o rajaduras; desinfección de las tapaderas e inspección final, en la cual se verifica por prueba olfativa que no hay exceso de cloro en el recipiente que afecte la calidad del agua.
4. Se propuso y validó un proceso para la elaboración de agua envasada en bolsas individuales de 250 mL, tomando en cuenta los puntos de control en el llenado y sellado de las bolsas.
5. Se capacitó a las mujeres que laboran en la empresa agroindustrial “Kaski” para poder llevar a cabo el proceso de envasado de agua potable en garrafones y bolsas individuales.
6. Se realizaron capacitaciones a las mujeres de la empresa agroindustrial “Kaski” para que conocieran la importancia de las buenas prácticas de manufactura y el impacto que estas tienen en el producto final que se brindará a los consumidores.

### B. Módulo: Estandarización y sistematización de la producción de bebidas naturales

1. Se realizó una estandarización del proceso de producción de jugos para lograr un proceso eficiente representado en los indicadores de tiempo, desperdicios y productividad.
2. La capacidad de producción en lotes por día aumento de 4 a 6 lotes en los sabores de piña y tamarindo, para el sabor de Jamaica se tuvo un aumento de 5 a 7 lotes por día.

3. Los tiempos necesarios para la fabricación de los jugos disminuyeron en un 25 % por las mejoras realizadas
4. Las capacitaciones ayudaron a la comprensión de las mejoras y permitió que se tuviera una retroalimentación por parte del operario.
5. Se determinó que el precio de venta para la presentación de bolsa debe ser de Q 1. 25 para poder un margen de ganancia del 15 %.
6. Se elaboró un manual para la elaboración de cada sabor de jugo para un entendimiento fácil del proceso y un sistema de registro para tener un mejor control de la producción.
7. La matriz de evaluación de proveedores no pudo ser elaborada por no contar con proveedores que puedan cumplir con los indicadores propuestos como los eran la calidad, tiempo de entrega y precios.
8. Al cambiar el orden del choque térmico se eliminó el desperdicio de etiquetas pasando de 50 etiquetas desperdiciadas a cero desperdicios de etiquetas.

### C. Módulo: Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria

1. Se desarrolló un snack de zanahoria frito que presenta menor tiempo de procesamiento y costos más bajos que el que trabaja actualmente “*Kask'i*”.
2. El nuevo empaque para el producto es una bolsa de polipropileno de 200 micras con dimensiones de 4.25 x 6.25 pulgadas. Este empaque es práctico, económico y se puede comprar en pequeñas cantidades.
3. El nuevo snack tiene un costo total de Q1.15 por unidad de 10 g. Se ha sugerido un precio de venta de Q.2.50, obteniendo un 54% de margen bruto en ventas.
4. Según análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales, se ha determinado que el snack tiene una vida de anaquel óptima a los 15 días de ser elaborado, considerando la textura como factor determinante.
5. Se desarrolló un manual completo que comprende las características necesarias de calidad de la zanahoria, las especificaciones del proceso estandarizado y las características finales del snack de zanahoria que fueron aplicados en capacitación dada al personal de “*Kask'i*”

#### D. Módulo: Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la agroindustria “Kask’i” en San Lucas Tolimán, Sololá.

1. Después de la evaluación financiera, se concluyó que para comenzar nuevamente las actividades de la agroindustria se requiere una inversión mínima de Q7,392.55 y un capital de Q80,000.00, para la compra de materia prima y equipo necesario para producir.
2. Se determinó que es factible continuar con las actividades de la agroindustria, ya que en el escenario esperado se observó que la tasa interna de retorno es del 19%, una tasa alta debido a que la inversión es mínima ya que cuentan con toda la maquinaria necesaria para producir.
3. El mejor canal de distribución para la agroindustria es un canal directo, debido a la capacidad de producción y a la localización de nuestro mercado objetivo, que se encuentra a una cuadra a la redonda de la agroindustria.
4. El precio establecido para los jugos fue de Q2.75 y para las chips de zanahoria de Q2.50, y la estrategia que se utilizó para establecer los precios fue tener un precio similar al de la competencia. Para los garrafones de agua pura se mantuvo el precio de Q4.00 por garrafón, debido a que la competencia está distante a nuestro mercado objetivo.
5. La cantidad de unidades a vender para alcanzar el punto de equilibrio semanal es de 70 unidades de jugo de piña, 56 unidades de jugo de jamaica, 77 unidades de jugo de tamarindo, 212 garrafones de agua y 90 chips de zanahoria.

#### E. Módulo: Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kask’i” y Asociación “Levantémonos Mujeres”.

1. Se diseñó un programa educativo alimentario y nutricional para las mujeres de la agroindustria “Kask’i” y asociación “Levantémonos Mujeres” con los temas sobre guías alimentarias para Guatemala, mezclas vegetales, enfermedades crónicas relacionadas a una mala alimentación, alimentación infantil y lavado y desinfección de alimentos en base a un diagnóstico inicial.
2. El programa educativo sobre alimentación y nutrición que se diseñó demostró ser una herramienta que modificó los conocimientos de las mujeres de la agroindustria “Kask’i” y de la asociación “Levantémonos Mujeres”, debido a que al evaluarse obtuvieron notas que mostraron una diferencia antes y después.
3. En la evaluación general de conocimientos se encontró que antes de realizarse el programa educativo obtuvieron un promedio de 60 puntos y al evaluarse nuevamente

cinco meses después y ya realizado el programa educativo, las mujeres obtuvieron un promedio de 87 puntos.

4. La cultura y los conocimientos que se transmiten en generaciones son establecidos y hace que sea difícil que sean cambiados en un periodo de tiempo corto, debido a que se identificó que los temas que presentaron menor puntaje antes de llevarse a cabo el programa educativo fueron sobre alimentos que deben consumirse todos los días, el consumo de azúcar y grasas, alimentación complementaria, tipo de carne daría primero a un bebé mayor a 6 meses, proceso de lavado y desinfección de alimentos y el tiempo de lavado de manos. Y al evaluarse nuevamente al finalizar el programa educativo, los temas que presentaron menor puntaje fueron sobre alimentación complementaria, tipo de carne daría a un bebé mayor a 6 meses de edad y proceso de lavado y desinfección de manos.
5. Las mujeres obtuvieron resultados favorables al impartirse el tema sobre “Guías alimentarias para Guatemala” debido a que el 67 % de las mujeres identificó los siete grupos que constituyen una olla alimenticia, por lo que la educación alimentaria y nutricional permitió a las mujeres conocer sobre los grupos y aplicarlos en sus conocimientos.
6. Al llevarse a cabo el tema sobre mezclas vegetales, el 53% de las mujeres no identificaron antes de la educación los grupos alimenticios que componen a estos. Sin embargo, la educación fue útil ya que el 100 % de las mujeres identificó los grupos después de realizarse la intervención.
7. Se observó en la educación sobre el tamaño de las porciones de los alimentos y el plato saludable, no se obtuvieron los resultados esperados. Solamente el 53% de las mujeres identificó cinco medidas utilizando las manos para determinar el tamaño de las porciones y solamente el 20 % realizó un plato saludable con los alimentos que se les entregó.
8. Antes de llevarse a cabo la educación sobre alimentación infantil se identificó que las mujeres colocaron leche entera y el huevo completo en el rango de edad de 6 a 12 meses. Al evaluarse nuevamente, el 67 % identificaron correctamente entre ocho y nueve de los alimentos por edad. Obteniéndose mal la clasificación de alimento como leche entera, esto demostró que las costumbres influyeron en lo que las mujeres aprendieron durante la educación.

F. Módulo: Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo.

1. El grupo de mujeres de la asociación “Levantémonos Mujeres”, mostró interés en mejorar su estado nutricional, especialmente las mujeres entre 18 y 35 años de edad.
2. Según el indicador índice de masa corporal, hubo cambio a un estado nutricional normal en tres de las quince mujeres evaluadas.
3. El consumo de agua pura es un mal hábito que tienen las mujeres de la asociación, al final de la intervención nutricional menos de la mitad de las 15 mujeres consume por lo menos 7 a 8 vasos diarios.
4. Tres de los niños evaluados conservaron el mismo estado nutricional. No se evaluó a más niños ya que no fue posible que las madres los llevaran el día de la evaluación final.
5. Las mujeres con un estado nutricional normal según IMC consumen 1450 calorías, este es un valor por debajo de lo recomendado. Consumir menos calorías de las recomendadas hace que el cuerpo utilice la grasa corporal como fuente de energía. Por esto es que las mujeres tienen porcentajes de grasa bajos.
6. Las mujeres con un estado nutricional con sobrepeso consumen 1850 calorías, es un consumo por encima de lo recomendado. Las calorías consumidas de más, es energía que no se gasta en el organismo por lo que es almacenada en forma de grasa en el cuerpo; esto provoca sobrepeso.
7. La ingesta alimentaria de las mujeres con estado nutricional normal tuvo un cambio positivo, incrementando el consumo de proteína en la dieta, de 13% a 15%.
8. El aumento en el consumo de proteína en las mujeres fue a base de huevo, incaparina y mezclas vegetales.
9. Actualmente seis de las quince mujeres consumen 8 vasos de agua pura al día.
10. Las mujeres que presentaron un cambio notorio en el estado nutricional fueron las más jóvenes, tenían entre 18 y 35 años de edad.

## IX. RECOMENDACIONES

### A. Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura

Se recomienda que las mujeres de la asociación “Levantémonos Mujeres” que laboran en la empresa agroindustrias “Kaski” tomen en cuenta lo siguiente:

1. Invertir anualmente en análisis fisicoquímicos (olor, sólidos disueltos totales y pH) y microbiológicos (*E. coli*, coliformes totales, recuento total aeróbico) para el agua purificada en un laboratorio certificado.
2. Cumplir con todas las etapas del proceso de envasado de agua purificada tomando siempre en cuenta los puntos de control.
3. Cumplir con el programa de mantenimiento del equipo necesario para la comercialización de agua purificada y llevar los registros necesarios.
4. Cumplir con las BPM's que se les enseñó: limpieza de las superficies de trabajo, lavado de manos antes del procesamiento de agua envasada y uso de redcilla durante el envasado de agua purificada.
5. Brindar capacitaciones de BPM's y del proceso que se debe llevar a cabo para el envasado de agua purificada, a las mujeres de la asociación que lleguen a laborar a “Kaski”, en la comercialización de agua purificada,

### B. Estandarización y sistematización de la producción de bebidas naturales.

1. Se recomienda aumentar el precio de venta de la presentación de bolsa a Q1.25
2. Se recomienda producir los jugos en la presentación de 250 ml y 500 ml ya que generan un margen de 26 % de ganancia para el jugo de 250 ml y 46 % para el jugo de 500 ml.
3. Se recomienda contratar una persona extra para la elaboración de los jugos
4. Los manuales de elaboración deben ser utilizados para capacitar a cualquier persona que ingresa a laborar en la producción de jugos.
5. Se debe realizar por ley un proceso de registro sanitario de los jugos para generar una mayor confianza en los clientes.

### C. Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria

1. Se recomienda que en la empresa agroindustrial “Kaski” invierta en herramientas como cronómetro y termómetro para el proceso de fritura, siendo el tiempo y la temperatura puntos críticos en la elaboración del snack.

2. Se invierta en balanza, siendo un equipo esencial para el momento del empaque, con el fin de entregar un producto estándar.
3. Realice mantenimiento a las selladoras de calor, equipo indispensable para la elaboración del snack.
4. Se realice publicidad por San Lucas Tolimán sobre el nuevo producto desarrollado y busquen nuevas oportunidades de negocio en hoteles o pueblos aledaños.
5. Diseñar etiqueta del producto que cumpla con el RTCA 67.01.60:10.

#### D. Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la Agroindustria “Kaski”, en San Lucas Tolimán, Sololá

1. Se recomienda que para obtener la inversión mínima y el capital de trabajo necesario para comenzar con las actividades, se aboquen a asociaciones que ayudan a las PYMES como Alternativa Solidaria, Asociación para la cooperación con el Sur (Acsur-Las Segovias), Entre Pueblos, entre otras.
2. Se recomienda que con la propuesta de presentación de bolsa de agua pura, que realicen un estudio de factibilidad en un lapso de seis meses para lanzar el producto al mercado y que evalúen si tiene la capacidad para producirlo.
3. Se recomienda al implementar la estrategia de distribución a lugares lejanos de la agroindustria, que al entregar el producto a domicilio se aumente el precio del garrafón Q6.00, ya que se está dando un servicio con el que la competencia no cuenta.
4. Se recomienda que al crecer la demanda cambien sus canales de distribución, se propone que dividan la comunidad por zonas o sectores y escojan una tienda en cada sector para distribuir el producto.
5. Se recomienda que cada 6 meses contraten a una empresa tercera para realizar análisis del agua, así se puede brindar un producto de calidad a la comunidad.

#### E. Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres”.

1. Incorporar y promover programa educativo alimentario nutricional a las comunidades o poblaciones que se encuentren en estado de inseguridad alimentaria y nutricional, así mejorar sus patrones alimenticios y sus conocimientos generales sobre el tema.
2. Realizar programas educativos en base a un diagnóstico alimentario nutricional de la población en la cual se va aplicar.

3. Promover un estudio con una mayor cantidad de población y así medir o evaluar un programa educativo alimentario y nutricional.
4. Realizar un estudio longitudinal para evaluar los resultados obtenidos durante la realización de este programa de educación alimentaria y nutricional.
5. Llevar a cabo programas de educación alimentario y nutricional utilizando metodologías de acuerdo las características de la población a la cual se va aplicar.
6. Utilizar visitas domiciliarias cuando la población que recibe la educación tiene dificultad de acudir al lugar de reunión.

**F. Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo**

1. Proponer fechas específicas para realizar las evaluaciones nutricionales y realizar todas las evaluaciones al mismo tiempo así poder concluir resultados congruentes.
2. Motivar a las mujeres a que lleven a sus hijos para las evaluaciones nutricionales.
3. Planificar actividades en las que se incluyan a los hijos de las mujeres, para que ellas se sientan motivadas de llevarlos.
4. Explicar a las mujeres la importancia de que sus hijos tengan un buen estado nutricional, y que ellos aún están en una edad adecuada para mejorar su estado nutricional y que no se vean afectados a lo largo del tiempo.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Alcalde. Pablo, 2009, Calidad, Las 5'S de la calidad, Ediciones Paraninfo, Madrid España.
- Aldana, Ingrid. 2008. *Diagnostico socioeconómico, potenciales productivas y propuestas de inversión*. Tesis Universidad de San Carlos. Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas. 211 págs.
- Almazán, Ana Lucia. 2012. *Iniciativas de mejora y desarrollo para hacer de San Lucas Tolimán, Sololá, un pueblo modelo* . Megaproyecto Universidad del Valle de Guatemala: Facultad de Ingeniería. 398 págs.
- Álvarez, E; N. Frigerio; C. García. et. al. 2001. *Guía para la gestión municipal de programas de seguridad alimentaria y nutricional*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago, Chile.
- Álvarez, Guillén, Lily. 2008. *Financiamiento de Unidades Artesanales (Tejidos Típicos) y Proyecto: Producción de Cacao*. Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión: Municipio de San Lucas Tolimán, Departamento de Sololá. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Consultado el 5 de julio de 2013. [[http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03\\_0680\\_v16.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0680_v16.pdf)]
- Álvarez, Lily. 2008. *Financiamiento de unidades artesanales (tejidos típicos)* Tesis Universidad de San Carlos. Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas. 158 págs.
- Álvarez, Lily. 2008. *Financiamiento de Unidades Artesanales (tejidos típicos) y Proyecto: Producción de Cacao, Municipio de San Lucas Tolimán, Departamento de Sololá*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas. 158 págs.
- Álvarez. Guillermo, Calderón. Lisette, Ruano. José, Solano. Eddy, Solís. José, 2013, *Gestión de la Calidad* Universidad del Valle de Guatemala (UVG)
- Andrien, Michel e Ivan Beghin. 2001. *Nutrición y comunicación: de la Educación en nutricional convencional a la comunicación social en nutrición*. México, D.F.: Universidad Iberoamericana. 159 págs.
- Archila, Otto. 2008. *Estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de envasado de agua pura y su comercialización para consumo familiar en el municipio de Mazatenango*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas.
- Arismendi, J. 2009. *Nutrición Infantil*. Colombia: Ediciones Gamma.112 págs.
- Association of Official Agricultural Chemist. 1984. *Official Methods of Analysis of AOAC*. Publish of Association of Official by Analytical Chemist. Virginia
- Ávila, A. 2006. *Manual de manejo higiénico de los alimentos*. México: Distintivo. 44 págs.
- Ayau, M. (2004). *El Proceso Económico (5ta ed.)*. Guatemala: CEES.

- Barrientos, Heidi. 2008. *Comercialización (producción de Café) y Proyecto: Producción de Pepino*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas. 183 pp.
- Barrientos, Heidy. 2008. *Comercialización (Producción de café) y Proyecto: Producción de pepino. Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión: Municipio de San Lucas Tolimán, Departamento de Sololá. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Consultado el 5 de julio de 2013. [http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03\_0680\_v15.pdf]*
- Barrientos, Raquel. 2008. *Diagnostico socioeconómico, potenciales productivas y propuestas de inversión*. Tesis Universidad de San Carlos. Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas. 183 págs.
- Betanco, J & A. Zamora. 2007. *Plan Internacional Nicaragua. Trabajando por la Seguridad Alimentaria y Nutricional de Nuestras Comunidades*. Manual para líderes comunitarios. Nicaragua.
- *Blanchard, O. (2006). Macroeconomía. In O. Blanchard, Macroeconomía (4ta ed., p. 648). Madrid: Prentice Hall.*
- Blanco, Jorge; J. Maya. 2005. *Fundamentos de Salud Pública*. 2ª ed. Colombia: Corporación para investigaciones biológicas. 178 págs.
- Blank, Lenan y Anthony Tarquin. 2006. *Ingeniería económica*. Sexta edición. México: McGraw-Hill Interamericana. Págs. 444-451.
- Blank, Lenan y Anthony Tarquin. 2006. *Ingeniería económica*. Sexta edición. México: McGraw-Hill Interamericana. Págs. 444-451.
- Brennan, James. 2006. *Food Processing Handbook*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. Alemania.
- Brody, A. 2003. Predicting Packaged Food Shelf Life. *Food Technology*.57 (4): 100-102
- Brunh, C. 2007. *Manejo seguro de frutas y verduras*. Estados Unidos: Universidad de California. 2 págs.
- Buergués, H; J. Bengoa, & A. O'Donnell. 2008. *Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN)*. CESNI. Fundación Cavendés.
- Callen. Guillermo, 2013, *Gestión de la Calidad*, Universidad del Valle de Guatemala (UVG)
- Chacón de León, César Rafael. 2004. *Determinación del antioxidante sintético más estable contra la oxidación, en el estudio comparativo sobre la degradación de diferentes aceites vegetales utilizados como medio de transferencia de calor y de masa*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Química. Guatemala.
- Chang. Richard, Niedzwiecki. Matthew, 1999, *Las herramientas para la mejora continua de la calidad*, Volumen 2, Ediciones Granica, México.
- Charm, S.E. 2007. *Food engineering applied to accommodate food regulations, quality and testing*. *Alimentos Ciencia e Ingeniería*. 16 (1):5-8
- *Códex Alimentarius. 2003. "Código internacional de prácticas recomendado- Principios generales de higiene de los alimentos".*

- Códex Stan247. 2005 “Norma general del Códex para zumos (jugos ) de fruta y néctares de fruta”.
- COGUANOR. *Norma guatemalteca obligatoria: Agua Potable NGO 001.98*.
- Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CONASAN). 2011. *Plan Estratégico de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2012- 2013 (PESAN)*. Guatemala: Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. 134 págs.
- Coulter, Robbins. Administración. México. 2010. Editorial Prentice Hall. Décima Edición. 565pp.
- *Crecimiento Poblacional. (2012, Enero 9). Recuperado Septiembre 3, 2013, de Indexmundi: [http://www.indexmundi.com/es/guatemala/tasa\\_de\\_crecimiento.html](http://www.indexmundi.com/es/guatemala/tasa_de_crecimiento.html)*
- Cukier, Henry. 2012. “Empaques de Materiales Plásticos”. Maestría en Tecnología de Alimentos y Gestión, Universidad del Valle de Guatemala. Curso de Ingeniería de Empaques. Guatemala.
- Daza, W. 2009. «*Alimentación complementaria primer año de vida*» [México] CCAP. 8(4): 18- 27 págs.
- De la Torre, A. 2004. *Nutrición y metabolismo en trastornos de la conducta alimentaria*. México: Editorial Glosa, S.A. 534 págs.
- De León, Oliver. 2008. Diagnóstico de la situación de los sistemas de agua potable, letrización, caracterización de los sistemas existentes y realización de estudios de pre-factibilidad en las comunidades carentes de servicios de agua potable Tesis Universidad de San Carlos. Guatemala: División de Ciencias de la Ingeniería. 245 págs.
- De León, Oliver. 2008. *Diagnóstico de la situación de los sistemas de agua potable, letrización, caracterización de los sistemas existentes y realización de estudios de pre-factibilidad en las comunidades carentes de servicios de agua potable, para el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala: División de Ciencias de la Ingeniería. 245 págs.
- De León, Oliver. 2008. *Diagnóstico de la situación de los sistemas de agua potable, letrización, caracterización de los sistemas existentes y realización de estudios de pre-factibilidad en las comunidades carentes de servicios de agua potable, para el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala: División de Ciencias de la Ingeniería. 245 págs.
- Debengoechea, L. 2010. *Niños melindrosos para comer, Nutrición Infantil*. México: Tratamiento actual. 14págs.
- Department of Veterans Affair. 2013. Diabetes: el plato saludable. Estados Unidos: Department of Veterans Affair.
- Deposito de documentos de la FAO, Norma general del CODEX para el etiquetado de los alimentos preenvasados consultado el 27-05-2013 de <http://www.fao.org/docrep/005/y2770s/y2770s02.htm>
- Durán, F. 2009. *Procesos Industriales en Frutas y Hortalizas, conservación-proceso-métodos*. Granja Integral. Grupo Latino Editores. Bogotá, Colombia.
- Edberg, Stephen, et al. 1990. *Enumeration of Total Coliforms and Escherichia coli from Source Water by the Defined Substrate Technology*. 56(2):366-369. Applied and Environmental Microbiology.

- Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Vegetal. Centro Regional Sur. Curso de Horticultura. Montevideo, Uruguay. Consultado el 5 de julio de 2013. [<http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/CURSO%20HORTICULTURA/ZANAHORIA/ZANAPRE5public.pdf>]
- FAO. 2006. Zanahoria (*Daucus carota*). Fichas técnicas, productos frescos y procesados. FAO, org. Consultado el 5 de julio de 2013. [[http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/zanohoria.htm](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/zanohoria.htm)]
- Fischer, H. 1971. *Análisis Moderno de los Alimentos*. Editorial Acribia. España
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2012. *La importancia de la educación nutricional*. Centroamérica: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. 16 págs.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2013. *Programa de campo 2013*. Guatemala: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. 16 págs.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 1995. *Manejo de programas comunitarios de alimentación y nutrición*. Centroamérica: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. 241 págs.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2011. *Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Centroamérica: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura .8 págs.
- García, M. 2006. *Modelo Metodológico para llevar a cabo el análisis de Seguridad Alimentaria y Nutricional en el Ámbito comunitario*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. 63 págs.
- García, Margarita. Sin año. *El Cultivo de la zanahoria*. Universidad de la Republica.
- García, P. 1983. *Fundamentos de nutrición*. Costa Rica: Universidad Estatal a distancia. 148 págs.
- Gil, Angel. 2010. *Tratado de nutrición*. Colombia: Ed. Médica Panamericana. 550 Págs.
- González, R. 1995. *Estudio comparativo de diferentes índices antropométricos y sistemas de clasificación del estado nutricional*. Organización Mundial de la Salud. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría.
- Heriquez, G. 1999. *Evaluación del estado nutricional. Nutrición en pediatría*. Golding. Caracas.
- Hernández, Manuel. 1999. *Tratado de Nutrición*. Madrid: Ediciones Díaz Santos. 1496 págs.
- Hoeger, S. 2006. *Ejercicio y Salud*. México, D.F.: Cengage Learning Editores. 274 págs.
- INCAP. 1997. *Guías para la Educación Alimentaria Nutricional*. Clapp & Mayne, Inc. Guatemala. 169 págs.
- INCAP. 2002. «La iniciativa de Seguridad Alimentaria Nutricional en la población Centro Americana. » [Guatemala]. INCAP. 32 págs.

- *Índice de Precios al Consumidor. (2013, Abril 18). Recuperado Octubre 2013, 2013, de EFXTO: <http://www.efxto.com/diccionario/i/3511-indice-de-precios-de-consumo-ipc#ixzz2gbXRVfum>*
- *INE, I. N. (2013, Agosto 31). Índice de Precios al Consumidor. Recuperado Septiembre 3, 2013, de Instituto Nacional de Estadística: <http://www.ine.gob.gt/np/INFORME%20EJECUTIVO%20IPC%20AGOSTO%202013.pdf>*
- Instituto Nacional De Estadística -INE- “*Proyecciones de población para el período 2000 - 2050*”. Con base al XI Censo de población y VI de habitación del año 2002. Guatemala. 2004. 1,779 pp
- Instituto Nacional De Estadística -INE- “*X Censo de población y V de habitación*”. Guatemala. 1994. 194 pp.
- Instituto Nacional De Estadística -INE- “*XI Censo de población y VI de habitación*”. Guatemala. 2002. 271 pp
- IPADE. 2008. <http://www.fundacion-ipade.org/cooperacion-al-desarrollo-en-guatemala>. [4 de mayo de 2013]
- Ismail, Suraiya; et al. 2005. *Factores determinantes del éxito de los programas de alimentación y nutrición comunitario: examen y análisis de la experiencia*. Italia: FAO. 299 págs.
- Jacinto, Mónica. Flor Landaverry. 2012. Empresa agroindustria “Kask’i”. San Lucas Tolimán, Sololá.
- Jacinto, Mónica. Flor Landaverry. 2012. Empresa agroindustria “Kask’i”. San Lucas Tolimán, Sololá.
- Jacinto, Mónica. Flor Landaverry. Julio 2012. Agroindustria “Kask’i”. San Lucas Tolimán, Sololá.
- Jacinto. Mónica, Godínez Kevin, Landaverry. Flor. 2012, Empresa Agroindustrial “Kask’i”.
- Jay James, Martin Loessner y David Golden. 2005. *Culture, Microscopic, and Sampling Methods*. Chapter 10. Modern Food Microbiology. Food Science Text Series. Springer. Séptima edición. Pág. 185.
- Labuza, T. 1982. Shelf-life dating of foods. Connecticut, Food & Nutrition Press, INC. SINGH, R.P. 2000. Scientific Principles of Shelf-Life Evaluation in MAN, C.M.D.; JONES, A.A. 2000. Shelf-life Evaluation of Foods. Springer.
- Lahey, B. 2007. *Introducción a la psicología*. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana. 392 págs.
- *Landaverry, R. (2009, Octubre). Trabajo de Graduación. Estudio de factibilidad para la implementación de una planta industrial de fabricación de tortillas. Guatemala.*
- Learning about diabetes. 2008. *Tamaño de las porciones cuando no puede medir sus alimentos*. Estados Unidos: Learning about diabetes.
- Lemus, V. 2013. «Programa de Alimentación Escolar con énfasis en la incorporación de la Agricultura Familiar». [Guatemala]. *Programa de Cooperación internacional Brasil- FAO*. 32 págs.
- Lloret, M. 2000. *Manual de consulta para el control y prescripción de Ejercicio*. Barcelona: Editorial Paidotribo. 576 págs.

- López, Alba. 2007. *Principios básicos de calidad y tratamiento de agua potable*. Colombia: Editorial Universidad de Caldas. 149 págs.
- Luca de Tena, Juan Ignacio. 1999. 3M Petrifilm Placas Alta Sensibilidad para Recuento de Coliformes. Guía de Interpretación. 3M. España. [<http://industria.equitecsal.com/wp-content/uploads/downloads/2013/04/Guia-de-Interpretacion-Coliformes-Totales.pdf>]
- Mahan, L. *El concepto "Seguridad Alimentaria"*. Universidad de Valencia. España.
- Malagón, G. 2004. *Manejo Integral de Urgencias*. Colombia: Ed. Médica Panamericana. 714 págs.
- Marie, B. & F. *Delpeuch*. 2006. *Indicadores de nutrición para el desarrollo. Institut de Recherche pour le Développement*. Servicio de Planificación, Estimación y Evaluación de la Nutrición. Roma.
- Martínez, M. 2009. «Desarrollo de un programa de educación nutricional y valoración del cambio de hábitos saludables en una población de enseñanza Secundaria Media.» [España]. *Nutrición hospitalaria*. 24(4): 504- 510.
- Medicus Mundi Bizkaia. 2009. *Diagnóstico Participativo de Salud Sexual y Reproductiva de los Municipios de Panajachel, San Andrés Semetabaj, Santa Catarina Palopó, San Antonio Palopó, San Lucas Tolimán y Sololá, del Departamento de Sololá*. Diagnóstico por Medicus Mundi Bizkaia, Asociación de Comadronas Vida, Asociación Xocomil. 139 pp.
- Mercado Modelo. Sin año. Ficha Técnica de Calidad: Zanahoria. Mercado Modelo. Ministerio de Ganadería, agricultura y pesca. Dirección general de la granja (DEGEGRA). Montevideo, Uruguay.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MPAS). 2010. *V Encuesta Nacional de Salud Materno infantil 2008/2009*. Guatemala.
- Mondy Wayne. R y Noé. Robert M, 2005, *Administración de Recursos Humanos*, 9ª edición, Pearson educación, México
- Moreno, Ana. 2004. *Uso y gestión del agua en comunidades rurales del municipio de San Lucas Tolimán del departamento de Sololá, Guatemala*. Servicios para el Desarrollo SER, Guatemala. 86 págs.
- Morón, Cecilio. 2001. *Guía para la gestión municipal de programas de seguridad alimentaria y nutrición*. Chile: Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y la Alimentación. 231 págs.
- MSPAS. 2003. *Guías alimentarias para la población Guatemalteca menor de dos años*. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Guatemala. 36 págs.
- Muñoz, R. (2010). *Marketing en el Siglo XXI*. España: Centro Estudios Financieros.
- Muñoz, Geldi. 2012. <<Departamentos con pobreza>>. Siglo21 [Guatemala] 23 de noviembre. <http://www.s21.com.gt/pulso/2012/11/23/ine-cinco-departamentos-reflejan-mas-pobreza>
- My Old Barn. 2001. Growing Carrots. Myoldbarn.com. Reino Unido. Consultado el 1 de julio de 2013. [<http://www.myoldbarn.co.uk/articles/growing-carrots/>]
- Niebel, B. W. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del área de trabajo*. México: McGraw-Hill.
- Nielsen, Suzzane. 2010. *Food Analysis*. Springer Science + Business Media. 4a. edición. Estados Unidos.

- Ocampo, Jaime Andrés. 2003. Determinación de la vida de anaquel del café soluble elaborado por la empresa Decafé, S.A. y evaluación del tipo de empaque en la conservación del producto. Universidad Nacional de Colombia. Sede Manizales. Facultad de Ingeniería y arquitectura. Ingeniería Química. Colombia.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2012. *Nutrición. Obesidad y Sobrepeso*. <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2013. *Enfermedades no transmisibles*. Organización Mundial de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud .OMS. 2003. *Principios de orientación para la alimentación complementaria del niño amamantado*. OMS. 30 págs.
- Organización Mundial de la Salud. 1995. Guías para la calidad del agua potable. Segunda edición. Versión 1. Ginebra.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2002. *Seguridad Alimentaria y Nutricional en la Comunidad*. Centroamérica: INCAP/OPS. 32 págs.
- Organización Panamericana de la Salud. 1995. Manual de desinfección. *Guías para la selección y aplicación de tecnologías de desinfección del agua para consumo humano en pueblos pequeños y comunidades rurales en América Latina y el Caribe*. División de Salud y Ambiente. Serie Técnica No. 30. Washington, D. C.
- Organización Panamericana de la Salud. *Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Guatemala*. Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental. Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud. Capítulo 2.
- *Origen del Agua Embotellada. (2013, Enero 23). Recuperado Septiembre 20, 2013, de Wordpress: <http://martinarium.wordpress.com/2013/01/23/el-origen-del-agua-embotellada/>*
- Palmieri, H. & H. Delgado. 2011. Análisis situacional de la malnutrición en Guatemala: sus causas y abordaje. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Paz, Robert. 2001. Fritura Industrial de papatas críps. Influencia del grado de insaturación de la grasa de fritura sobre la estabilidad oxidativa durante el almacenamiento. *Grasas y Aceites*. Vol. 52 Fasc 9. 389-396. Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile. Chile.
- Perdomo, M. 2011. « Alimentación complementaria en el lactante. » [España] *Pediatría integral*. 15(4): 344- 350
- Pérez, A. 2005. *Manual de dietas Normales y Terapéuticas*. México: La Prensa Médica Mexicana, S.A. de C.V. 5ª edición. 281 págs.
- Potter, Norman. 1999. *Ciencia de los Alimentos* Editorial Acribia, S.A. 5a edición. Zaragoza, España.
- Prensa Libre. 2013. Los beneficios de la zanahoria. Prensa Libre. Guatemala. Consultado el 1 de julio de 2013. [[http://www.prensalibre.com/vida/beneficios-zanahoria\\_0\\_933506768.html](http://www.prensalibre.com/vida/beneficios-zanahoria_0_933506768.html)]

- Prochaska, J; W.Velicer. 1997.«Misinterpretations and misapplication of transteoretical mode» [Estados Unidos]. *American Journal of Health Promotion*. 12: 11- 12
- Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer. 2012. *Guías alimentarias para Guatemala*. Guatemala: Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer. 56 págs.
- Protemas. 2011. *Proteína soya texturizada*. Guatemala: Alimentos.
- Puzzo, A. (2011, Noviembre 21). *Jugos Naturales*. Recuperado Mayo 12, 2013, de SlideShare: <http://www.slideshare.net/Anpuzzo/jugos-naturales-if8-10262644>
- Respreto, S. 2010.«Evaluación del Estado Nutricional de Mujeres Gestantes que participaron de un programa de Alimentación y nutrición». [Chile].*Revista chilena de Nutrición*. 37 (1): 18- 30.
- Rivera, M. 2010.« Programa educativo de alimentación y nutrición en una comunidad del Estado de Tabasco». México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 15 págs.
- Román, D. 2012. *Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo*. Madrid: Ediciones Díaz Santos. 914 págs
- Romero, Jairo. 2009. *Calidad del agua*. Tercera edición. Colombia: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. 484 págs.
- Ruano, S. 2005. *Formulación y evaluación de aceptabilidad de mezclas vegetales para la alimentación de pacientes hospitalizados en el instituto de Cancerología Dr. Bernardo Valle S*. Tesis de Universidad de San Carlos de Guatemala. 60 págs.
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) 2012. *El plan del pacto Hambre Cero*. [Guatemala]. *Gobierno de Guatemala*. 34 págs.
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN). 2009. «Plan Estratégico de Seguridad Alimentaria y Nutricional». [Guatemala]. *Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN)*. 51 págs.
- Sedó, Patricia, et al. 2000. «Propuesta metodológica para el mejoramiento nutricional de preparaciones comunes en la dieta» [Costa Rica]. *Revista Costarricense de Salud Pública*. 16(9): 47- 54.
- Servicios y Almácigos. 2012. El cultivo de la zanahoria. Servicios y Almácigos, S.A. Biblioteca Técnica Servicios y Almácigos. S.A. Chile. Consultado el 1 de julio de 2013. [<http://allmacigos.cl/bt/EL%20CULTIVO%20DE%20LA%20ZANAHORIA.pdf>]
- Shurtleff, W. 2009. «*Historia del frijol de soya y de los productos de soya*». México: Soyinfo Center. 415 págs.
- Silva, Cesar, 2012, *Ingeniería de Métodos, Universidad del Valle de Guatemala (UVG)*
- Smith, Durward, et. al. 1997. *Processing Vegetables: Science and Technology*. Technomic Publishing Co. Inc. Estados Unidos.
- Sociedad Venezolana de Puericultura y pedoatría. 2009. *Nutrición Pediátrica*. Médica Panamericana. Caracas.

- Stevens Melita, Nicholas Ashbolt y David Cunliffe. 2003. *Review of Coliforms. As Microbial Indicators of Drinking Water Quality*. Australia Government. National Health and Medical Research Council.
- Stoner, J., & Freeman, E. y. (1999). *Administración. México: Prentice Hall*
- Tamames, R., & Gallego, S. (1994). *Diccionario de Economía y Finanzas (1ra ed.)*. Madrid: Alianza Editorial, LIMUSA y Noriega Editoriales.
- Torres, Gabriel, *Contabilidad, Costos y presupuesto*. México. 2006. Editorial LexisNexis. Tercera Edición. 343 pp.
- Trinidad. Coronado, Rosales. Roaldo, 2013, *Elaboración de Néctar, Procesamiento de Alimentos para Pequeñas y Micro empresas Agroindustriales, Centro de Investigación, Educación y Desarrollo (CIED), Lima. Perú*
- United States Agency International Development (USAID). 2010. *Situación y tendencia de la desnutrición crónica en Guatemala*. Proyecto de mejoramiento de atención en Salud.
- USA.Moreira, Rosana. 1999. *Deep Fat Frying: Fundaments and Applications*. Aspen Publishers, Inc. Food Processing Series. Washington State University. Estados Unidos.
- Vaquiro, J. (2013, Marzo 29). *Valor Presente Neto*. Recuperado Octubre 2, 2013, de PYMES Futuro: <http://www.pymesfuturo.com/vpneto.htm>
- Vaquiro. (2013, Enero 28). *Punto de Equilibrio*. Recuperado Octubre 2, 2013, de PYMES Futuro: <http://www.pymesfuturo.com/puntodeequilibrio.htm>
- Verdalet, I; S. Hernández. 2001. *Elementos antropométricos para evaluar el estado de nutrición*. Textos Universitarios. Universidad Ve
- Verdejo, Miguel. 2003. *Diagnóstico Rural Participativo. Una guía Práctica*. Centro Cultural República Dominicana: Centro Cultural Proveda.
- Vértice. 2011. *Dietética y manipulación de alimentos*. España: Editorial Vértice. 260 págs.
- Vio, F. 2011. «Evaluación de un programa de intervención nutricional y de actividad física dirigido a mujeres de bajo nivel socioeconómico». Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile. 61(4): 11- 18.
- Watts, B.M., 1992. *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Centro Internacionales de Investigaciones para el Desarrollo. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Uruguay.
- Williams, Sidney. 1984. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 14<sup>th</sup> edition. Association of Official Analytical Chemists, Inc. Virginia, Estados Unidos.
- Zetino, Rony. 2008. *Costos y Rentabilidad de Unidades Agroindustriales (Fabricación del café molido)*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas. 109 pp.

## XI. ANEXOS

### A. Estandarización y mejoras en comercialización de agua pura

#### ANEXO 1: Parámetros de comparación

Cuadro 103 Especificaciones de características físicas y químicas del agua según la norma guatemalteca obligatoria para Agua Potable COGUANOR NGO 29.001.98

Análisis	Límite máximo aceptable	Límite máximo permisible
Olor	No rechazable	No rechazable
Potencial de hidrógeno	7.0-7.5	6.5-8.5
Sólidos totales disueltos	500 mg/Litro	1000 mg/L

Cuadro 104. Especificaciones de características microbiológicas del agua según la norma guatemalteca obligatoria para Agua Potable COGUANOR NGO 29.001.98

Análisis	Especificaciones
Conteo total aeróbico	No mayor a 200 UFC/mL
Coliformes totales	Negativo/mL
<i>Escherichia coli</i>	Negativo/ 100mL

## ANEXO 2: Manuales

MANUAL DE ENVASADO DE AGUA EN GARRAFONES EN EMPRESA AGROINDUSTRIAL  
"KASK'I".

<p>1. Inspección de garrafón. No debe tener rajaduras ni olor a gasolina u otro solvente. De ser así, devolver al dueño.</p>	<p>2. Desinfección de tapadera en solución de cloro (20 ppm)</p>
	
<p>3. Lavado interno y externo con agua del chorro</p>	<p>4. Desagüe</p>
	

5. Aplicación de 100 mL de solución de cloro de 30 ppm



6. Lavado interno con equipo por 10 segundos



7. Desagüe



8. Lavado interno con agua purificada



## 9. Desague



10. Inspección de garrafón.  
No debe presentar olor a cloro, sino debe lavarse nuevamente.



## 11. Llenado



## 12. Sellado



MANUAL DE PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN DE CLORO PARA LA DESINFECCIÓN DE GARRAFONES EN EMPRESA AGROINDUSTRIAL "KASKI".

1. Escribir la fecha de preparación de dilución en etiqueta



2. Pegar la etiqueta en un galón vacío y limpio.



3. Medir 100 mL de detergente clorado puro



4. Verter en el recipiente previamente etiquetado



5. Llenar con agua



6. Tapar y agitar



## MANUAL DE PREPARACIÓN DE DILUCIÓN DE CLORO PARA LIMPIEZA DE SUPERFICIES

1. Escribir la fecha de preparación de dilución en etiqueta



2. Pegar la etiqueta en un recipiente de 1 L con atomizador, vacío y limpio.



3. Medir 100 mL de cloro



4. Verter en el recipiente previamente etiquetado



5. Llenar con agua



6. Tapar y agitar



7. ¡LISTO PARA USAR!



## ANEXO 3: Calendario de mantenimiento

CALENDARIO DE MANTENIMIENTO DE PURIFICADORA DE AGUA EN EMPRESA AGROINDUSTRIAL "KASKI"		
ENERO	FEBRERO	MARZO
Cambio de cepillo para lavado de garrafones Cambio de filtro	Cambio de lámpara UV	Cambio de filtro
ABRIL	MAYO	JUNIO
	Cambio de filtro	
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Cambio de filtro		Cambio de filtro
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	Cambio de filtro	



## ANEXO 5: Registro de capacitaciones

No. de capacitación: 1

Nombre de la capacitación: Envasado de agua purificada en Empresa Agroindustrial “Kask’i”

Objetivos: Capacitar a las mujeres de la empresa agroindustrial “Kask’i” para que puedan realizar los procesos de envasado de agua de manera eficaz.

Metodología:

- Exposición práctica del uso del equipo para la limpieza y desinfección de garrafones
- Exposición de los procesos de envasado de agua utilizando diagramas de decisiones y los manuales elaborados.

Evaluación de su eficacia:

- Solicitar que realicen la limpieza de los garrafones llevando a cabo cada paso del proceso y evaluar si recordaron cada etapa.
- Test oral.
- Actividad grupal en la cual deben marcar los puntos de control.

Fotos de la actividad:

Imagen 15 Explicación de la importancia del lavado y desinfección de los garrafones.



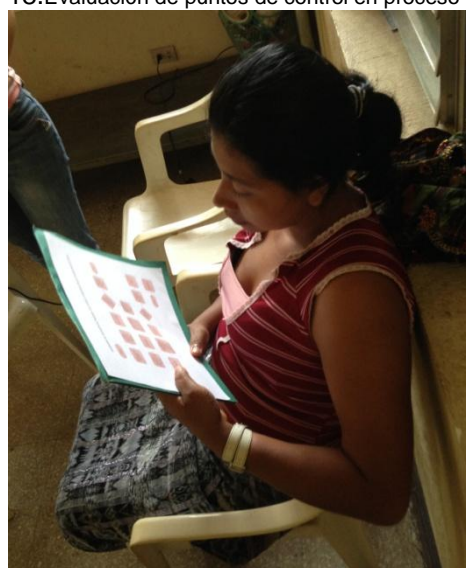
Imagen 16. Demostración práctica del uso del equipo para la limpieza y desinfección de garrafones



Imagen 17. Evaluación del uso del equipo



Imagen 18. Evaluación de puntos de control en proceso de envasado de agua



No. de capacitación: 2

Nombre de la capacitación: Buenas prácticas de manufactura en la comercialización de agua embotellada en Empresa Agroindustrial "Kask'i".

Objetivos: Dar a conocer la importancia de la limpieza del área de trabajo, lavado de manos antes del proceso de envasado de agua y el uso de redcilla; y el impacto que estas tienen en el producto final que se brindará a los consumidores.

Metodología: Exposición de las buenas prácticas de manufactura utilizando de Power Point.

Evaluación de su eficacia: Se realizará al final de la presentación una actividad en la cual expondrán la importancia de las buenas prácticas de manufactura empleando sus propias palabras.

Fotos de la actividad:

Imagen 19. Presentación de las buenas prácticas de manufactura.



Imagen 20. Evaluación de la eficacia de la capacitación



## ANEXO 6. Toma de muestras de agua

Imagen 21. Desinfección con alcohol



Imagen 22. Toma de muestras de agua de equipo purificador en frascos previamente esterilizados.



Imagen 23. Toma de muestra de agua purificada y envasada en frascos previamente esterilizados.



Imagen 24. Mantenimiento de muestras a baja temperatura antes de ser analizadas.



#### ANEXO 7. Análisis de coliformes y *E.coli* en Colilert

Imagen 25. Rotulación de bandejas y frascos



Imagen 26. Toma de 250 mL de muestra en frascos



Imagen 27. Aplicación de nutriente indicador a muestra de agua



Imagen 28. Agitación de frasco hasta que se disuelva todo el nutriente



Imagen 29. Colocación de la muestra de agua con nutriente en bandeja de Colilert



Imagen 30. Sellado de bandeja



Imagen 31. Incubación de agua a 35°C por 12 horas

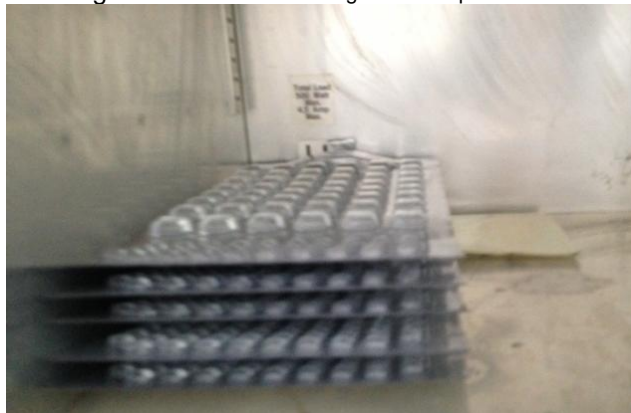


Imagen 32 . Análisis de coliformes



Imagen 33. Análisis de E.coli con luz ultravioleta



#### ANEXO 8. Bacterias aeróbicas totales en Petrifilm

Imagen 34. Preparación de equipo para conteo aeróbico



Imagen 35. Toma de 1 mL de muestra con pipeta esterilizada

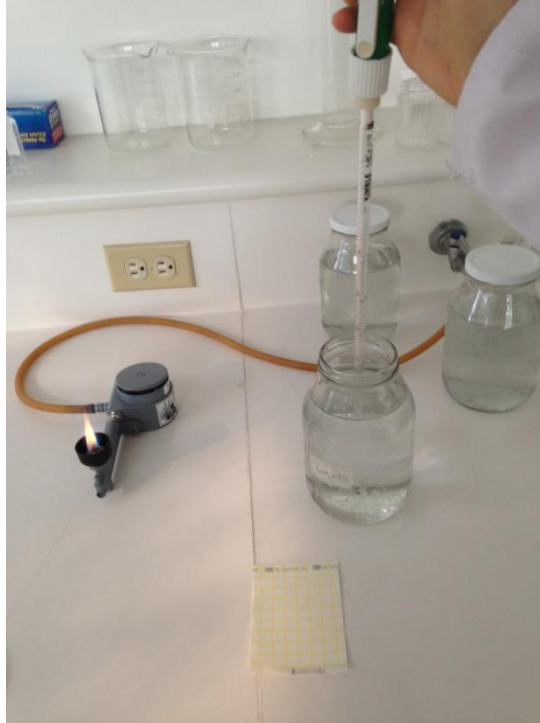


Imagen 36. Aplicación de muestra a Petrifilm

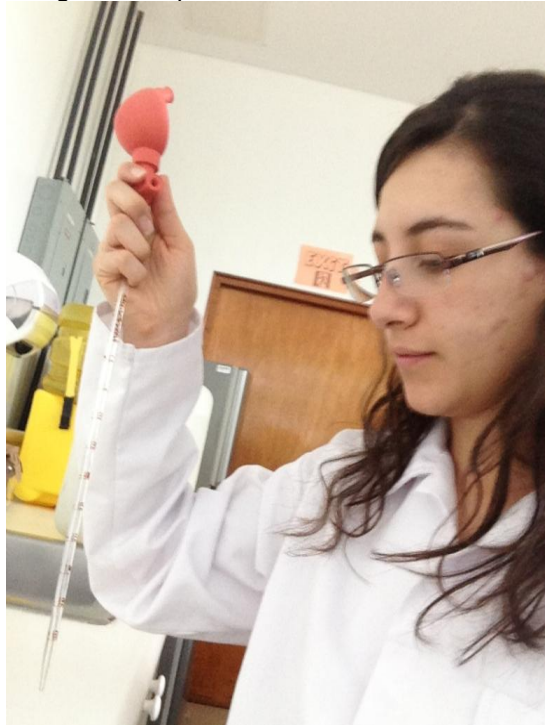


Imagen 37. Presión con disco especial

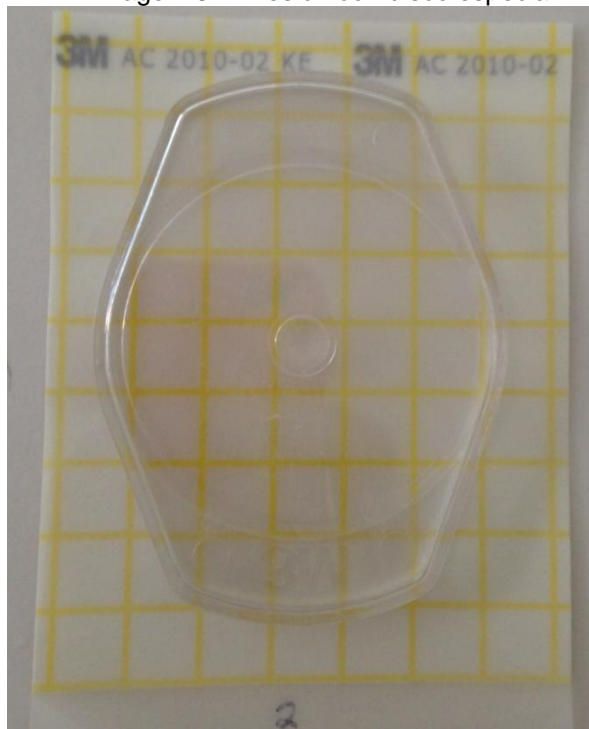



Imagen 38 Incubación de muestras a 35°C por 24 horas



## ANEXO 9. Datos de proveedores

DATOS DE PROVEEDORES DE PURIFICADORA DE AGUA EN EMPRESA AGROINDUSTRIAL "KASKI"						
Material y equipo	Costo	Proveedor	Dirección	Teléfono	Correo electrónico	
Cloro	Q 20.00		Tiendas o depósitos de San Lucas Tolimán			
Tapaderas/ 500 u.	Q 190.00	RCYSC, S.A.	30 Avenida y 14 Calle Final Zona 12 Guatemala, Guatemala	2473-0109 2473-2016	info@ofertasa.com.gt www.ofertasa.com.gt	
Barreno	Q 200.00	1	CEMACO			
Cepillo para garraiones que se adapta a un barreno	Q 225.00	Hidropura	43 Avenida 20-39 Zona 5 Guatemala, Guatemala	2336-3123 3403-7382	<a href="mailto:hidropura1@gmail.com">hidropura1@gmail.com</a>	

## B. Estandarización y sistematización de la producción de bebidas naturales.

### Anexo 10: DOP inicial jugo de piña

Ilustración 1. DOP inicial jugo de piña

DOP Inicial: Jugo de Piña  
 Fecha: 19-06-2013  
 Alcance: Producción de jugos desde corte de fruta hasta envasado  
 Actual: Producción de jugos  
 Nombre: Kevin Godínez

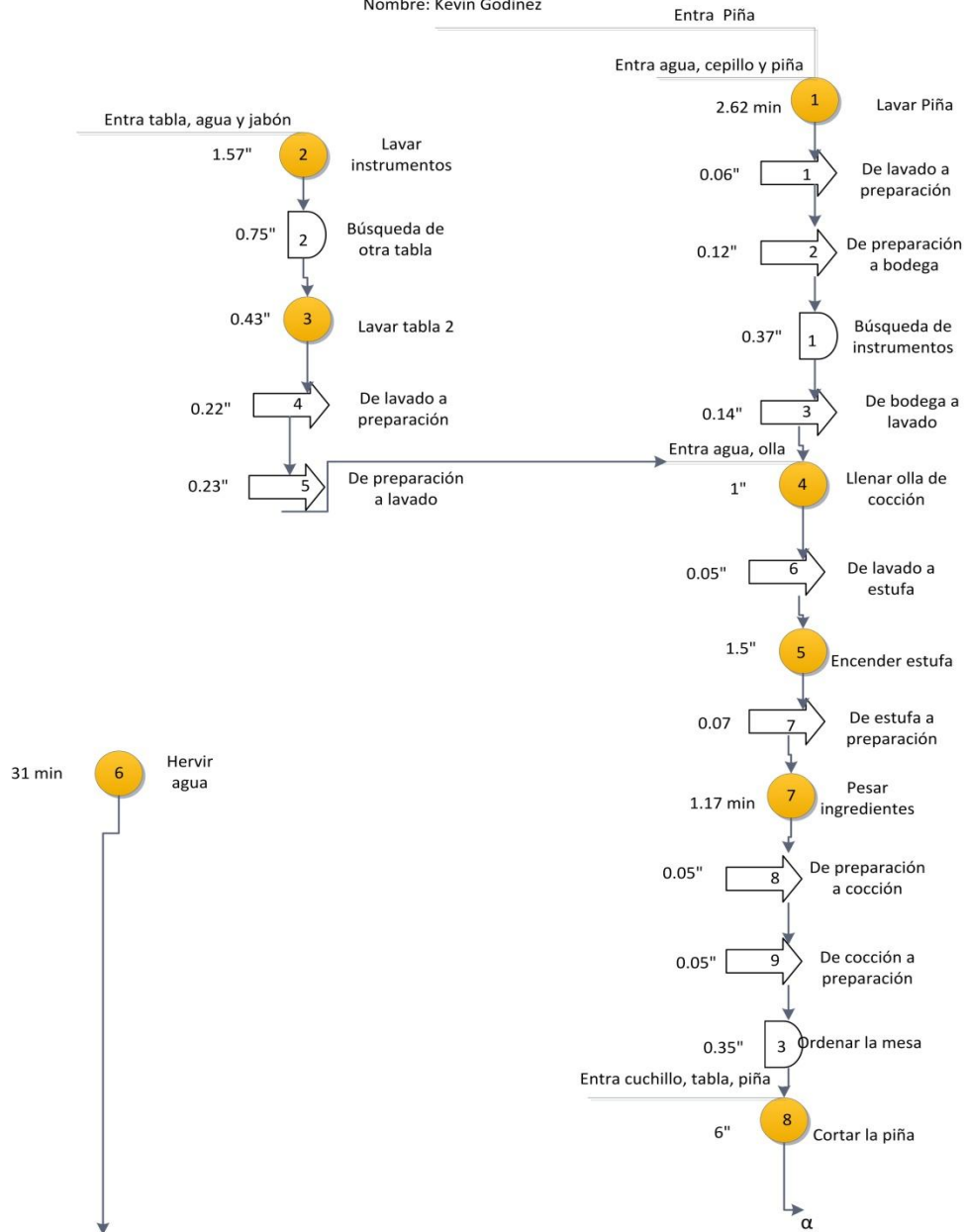


Ilustración 2. DOP inicial jugo de piña 2

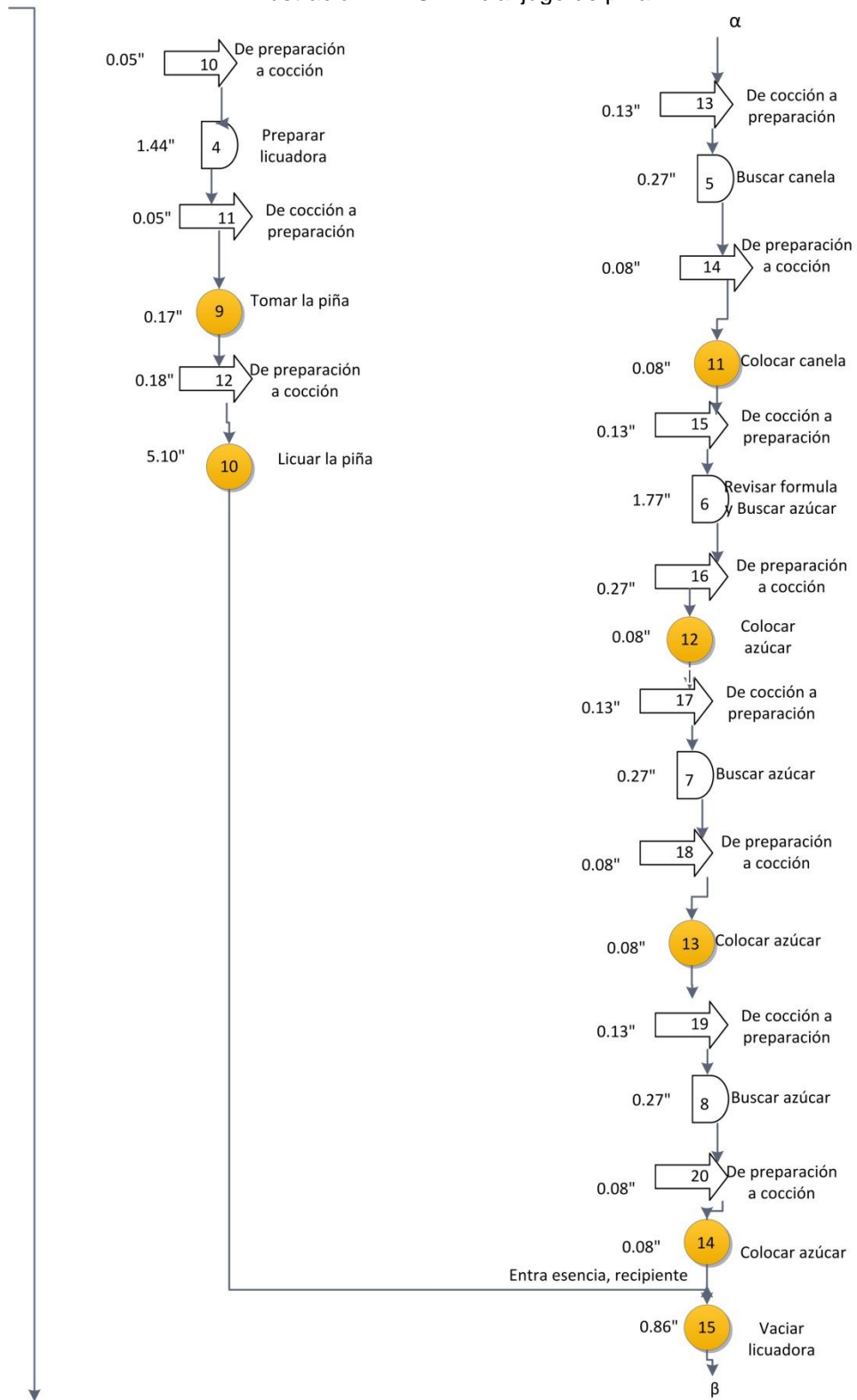


Ilustración 3. DOP inicial jugo de piña 3

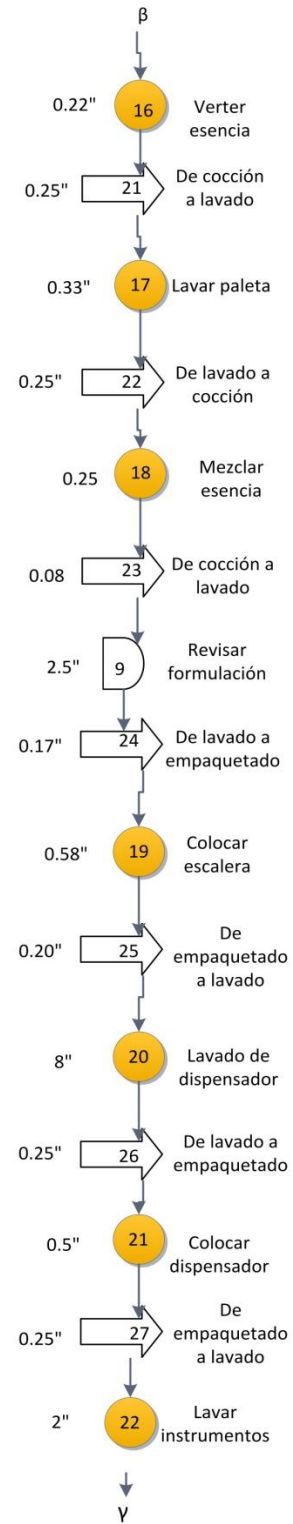


Ilustración 4. DOP inicial jugo de piña 4

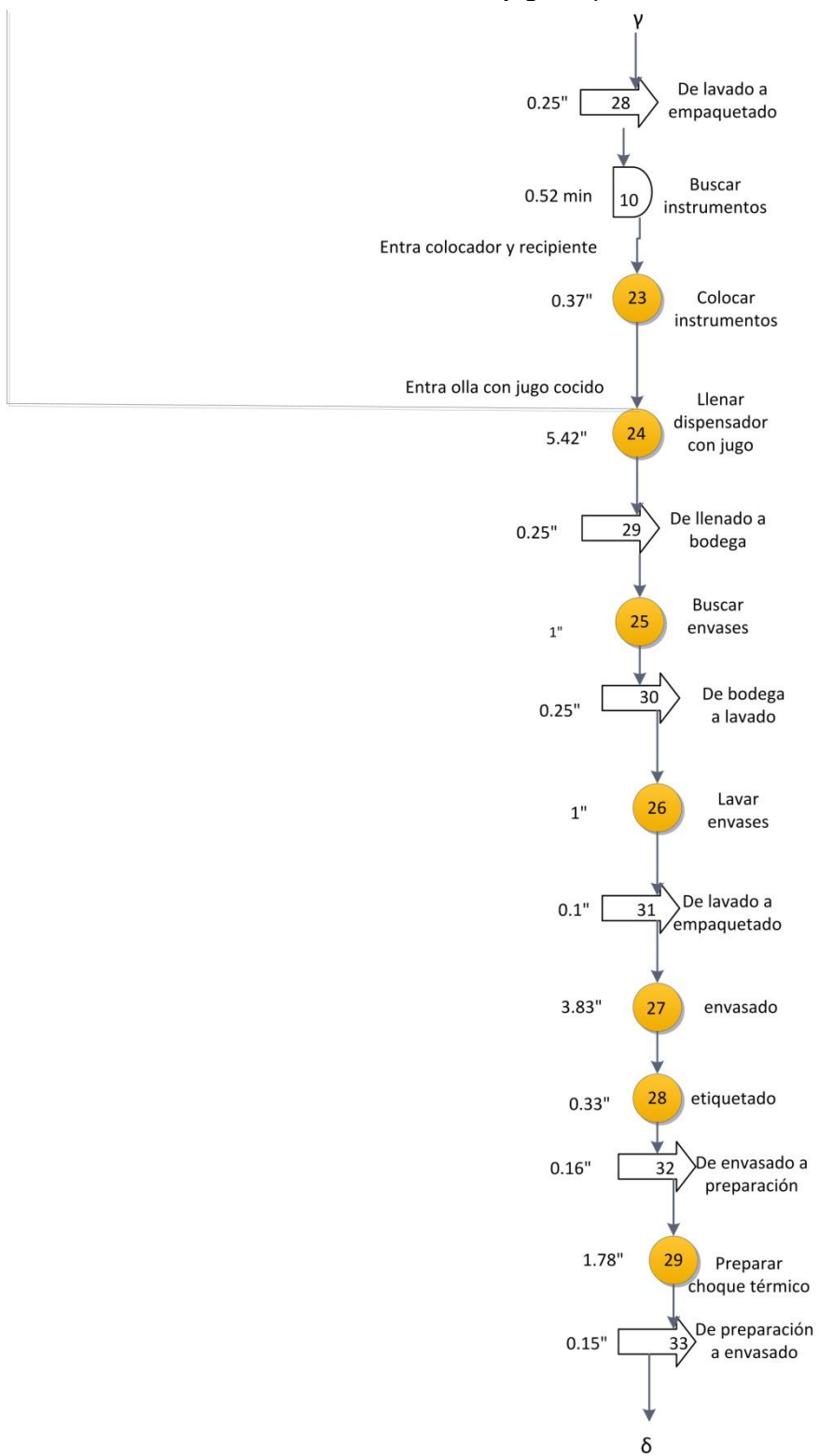
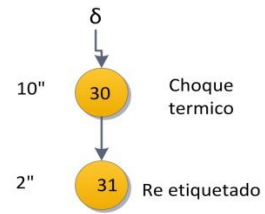


Ilustración 5. DOP inicial jugo de piña 5



Tipo	Numero	Tiempo
○ Proceso	31	53.25 min
⇒ Transportes	33	4.78 min
D Demoras	10	8.51min
Total	73	66.54 min

Anexo 11 DOP inicial jugo de tamarindo

Ilustración 6. DOP inicial jugo de tamarindo

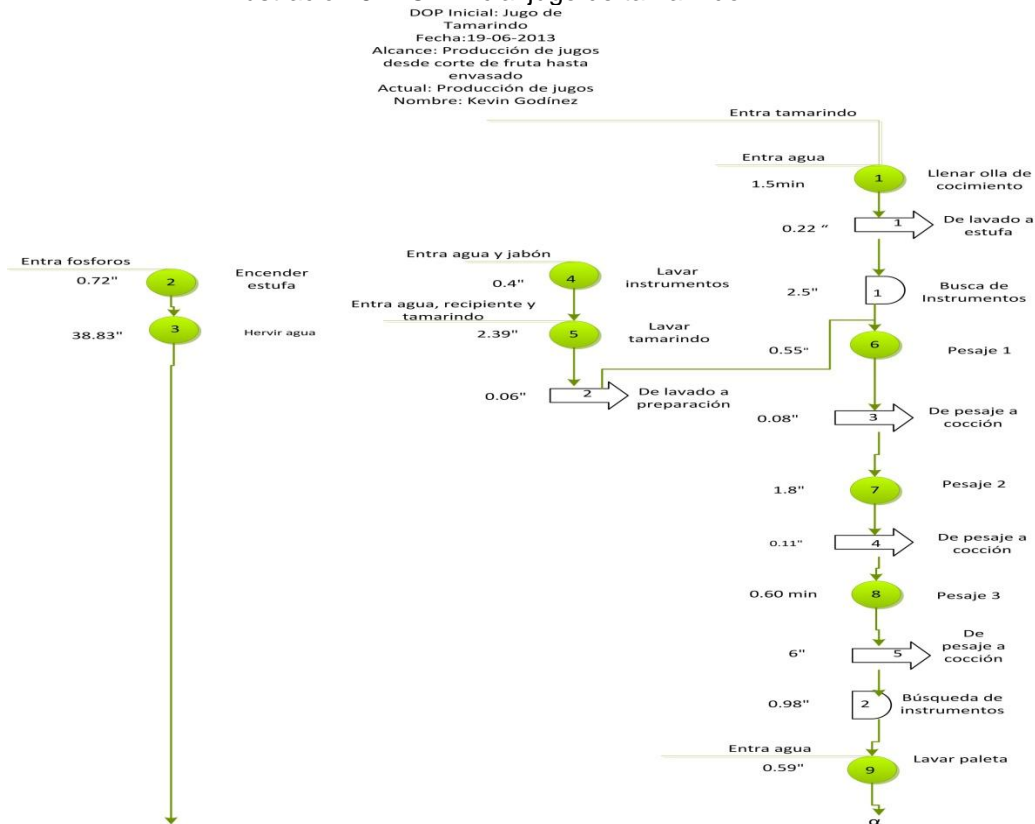


Ilustración 7. DOP inicial jugo de tamarindo 2

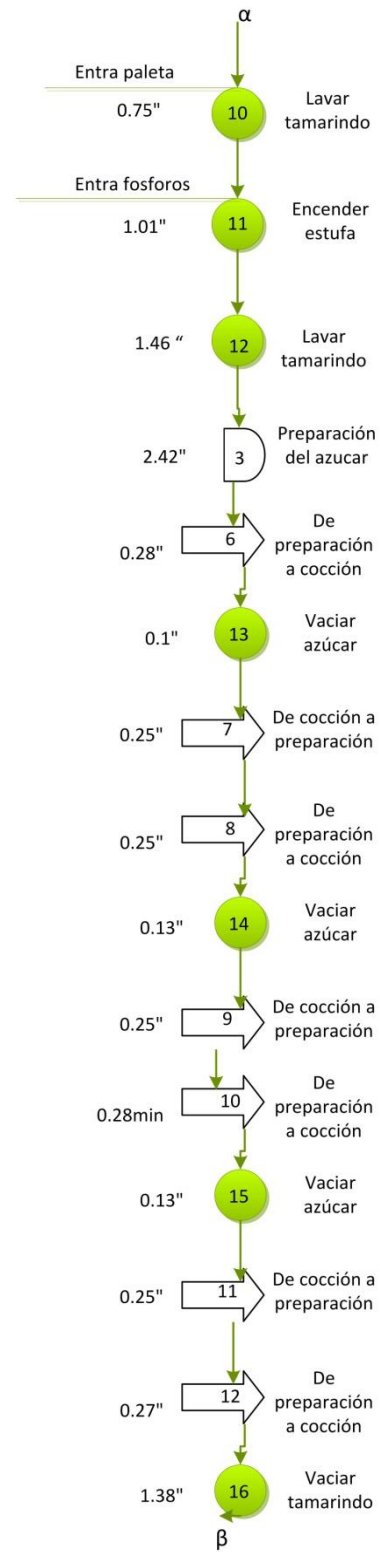


Ilustración 8. DOP jugo de tamarindo 3

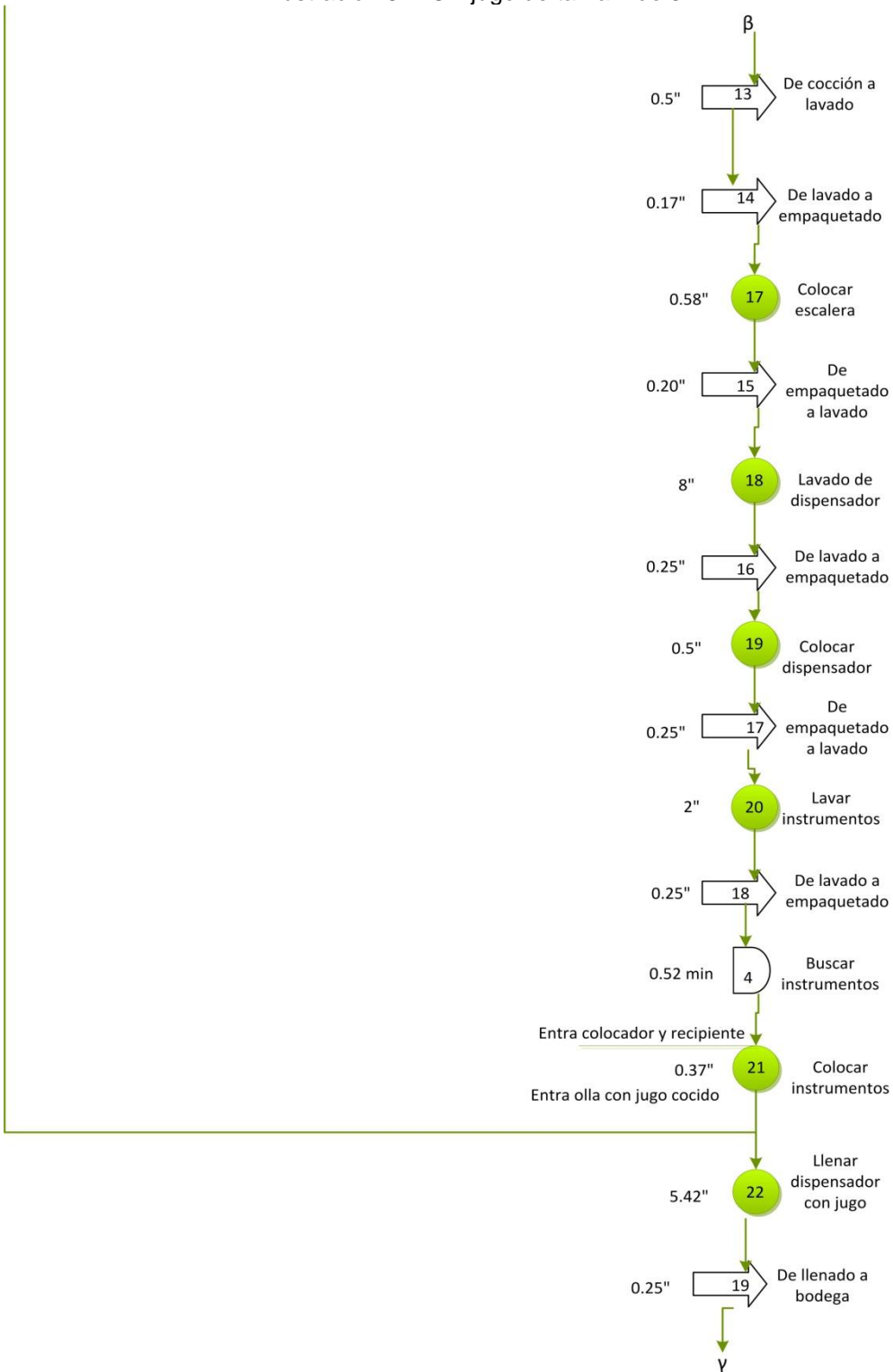
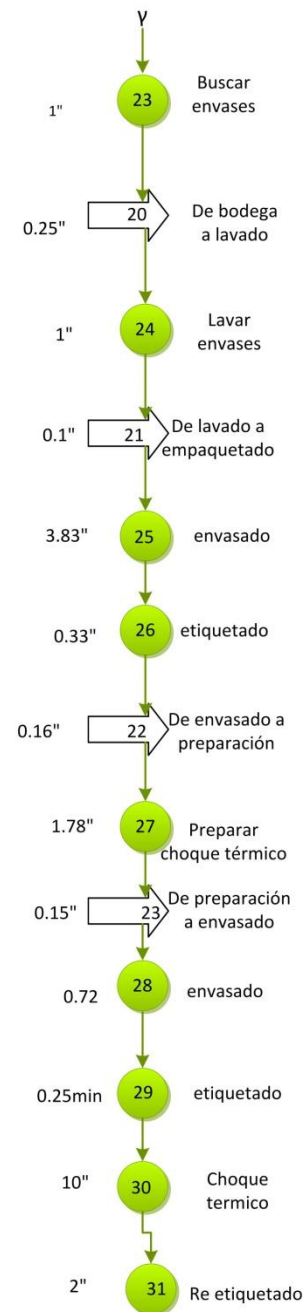


Ilustración 9. DOP jugo de tamarindo 4



Tipo	Numero	Tiempo
○ Proceso	31	51.29 min
⇒ Transportes	23	11.07 min
□ Demoras	4	6.42 min
Total	57	68.78 min

Anexo 12. DOP inicial jugo de jamaica

Ilustración 10: DOP inicial jugo de jamaica

DOP Inicial: Jugo de Rosa de Jamaica  
 Fecha: 19-06-2013  
 Alcance: Producción de jugos desde corte de fruta hasta envasado  
 Actual: Producción de jugos  
 Nombre: Kevin Godínez

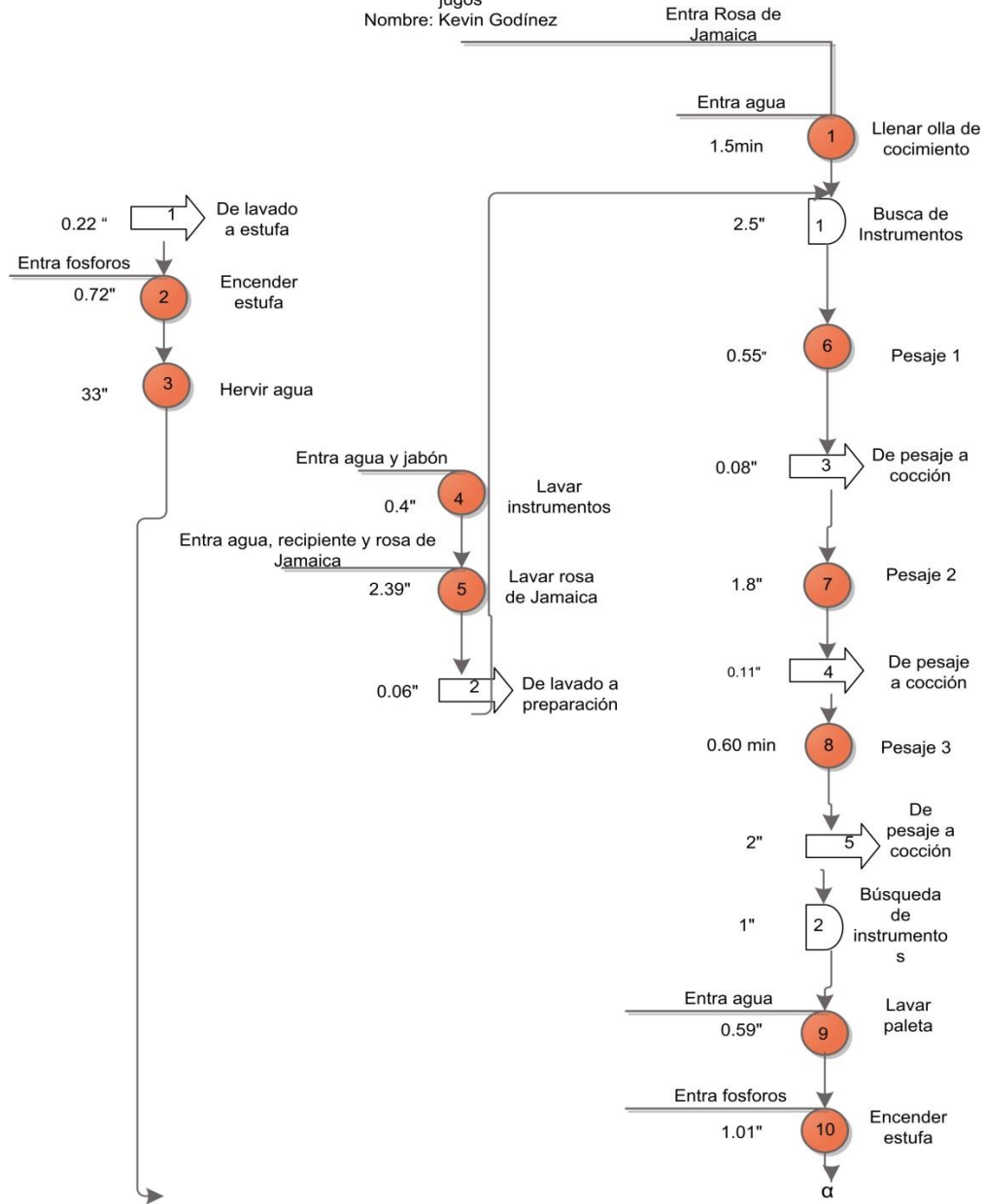


Ilustración 11: DOP inicial jugo de jamaica 2

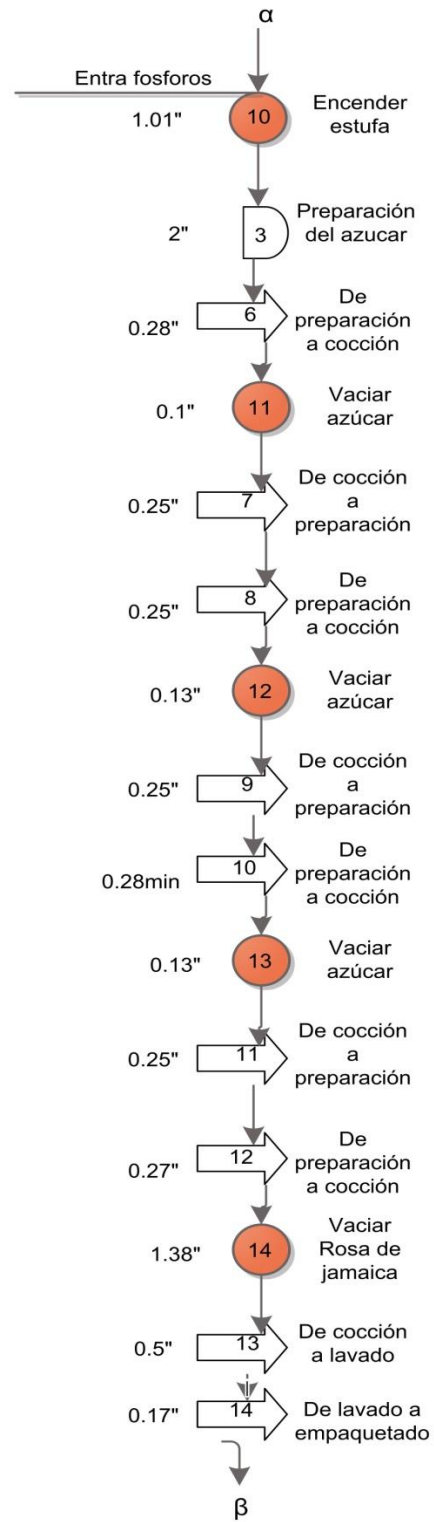


Ilustración 12: DOP jugo de jamaica 3

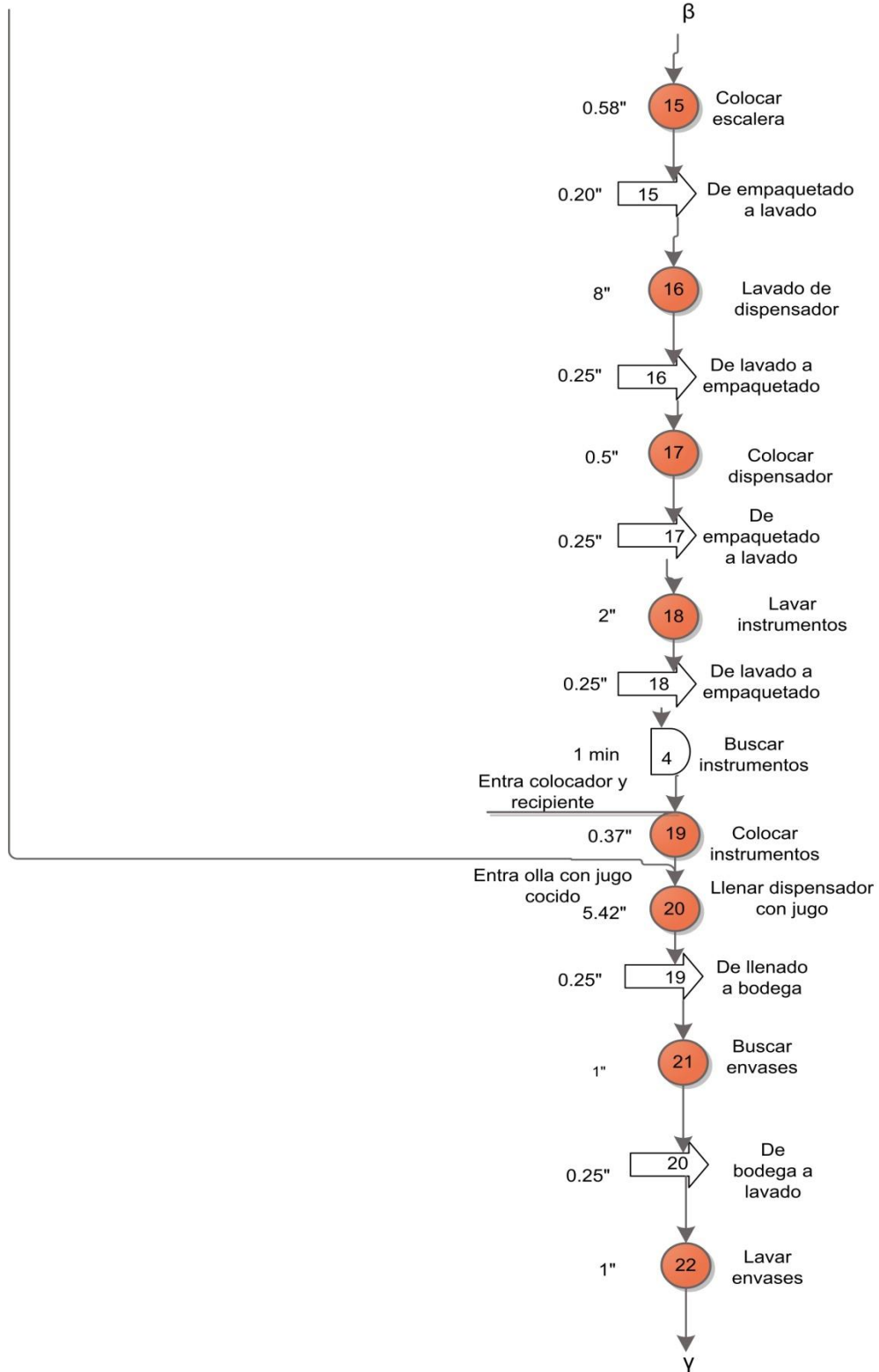
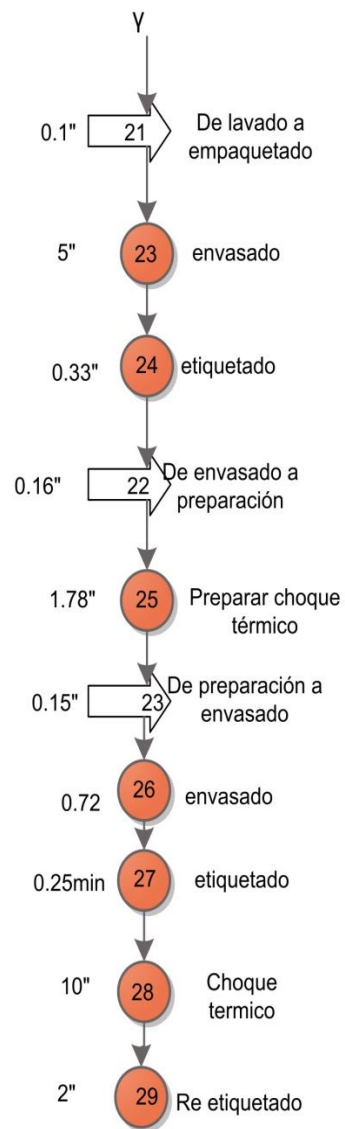


Ilustración 13: DOP inicial jugo de jamaica 4



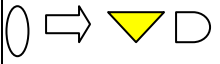

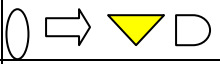

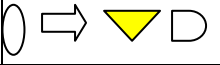

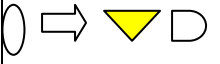

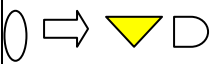

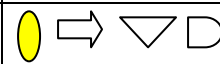
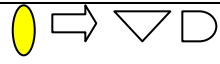
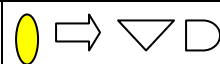

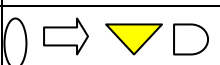
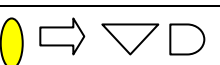
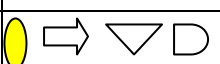
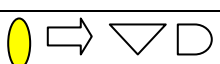


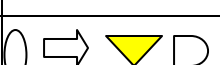


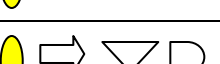
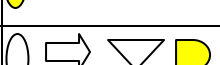
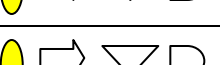
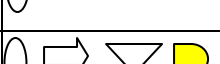
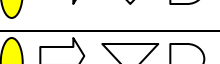

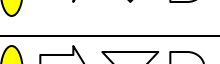
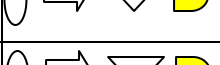

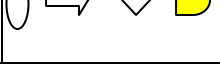

Tipo	Numero	Tiempo
○ Proceso	29	52.75 min
⇒ Transportes	23	7.08 min
□ Demoras	4	6.04 min
Total	55	65.87 min

## Anexo 3: Diagrama bimanual del proceso





Operación:	Producción jugo de piña	Parte:	
Nombre y número del operario:	Lety	Fecha:	4/08/2013
Grupo que efectúa el análisis:	Megaproyecto		
Integrantes:	Kevin Godinez		

Mano izquierda	Operación	Operación	Mano derecha
Mover(a 2)			Mover(a 2)
Buscar(fósforos)			Buscar(fósforos)
Alcanzar			Alcanzar
Tomar(fósforos)			Tomar(fósforos)
Mover(a 1)			Mover(a 1)
Sostener			Usar(fósforos)
Sostener			Alcanzar (estufa)
preposicionar hornía) (abrir			Usar(encender estufa)
Soltar (fósforos)			Soltar (fósforos)
Tomar(fósforos)			Tomar(fósforos)
Usar (Fósforos)			Usar (fósforos)
sostener			Usar(encender estufa)
Mover(a 2)			Mover (a 2)
Soltar(fósforos)			Soltar(fósforos)
Alcanzar			Alcanzar

Tomar (recipiente benzoato )			Tomar (recipiente benzoato )
Sostener			Usar(abrir benzoato)
Soltar(recipiente)			Soltar(recipiente)
Buscar (cuchara)			Buscar (cuchara)
Mover(a 1)			Mover(a 1)
Parar			Alcanzar
Parar			Tomar(cuchara)
Mover(a 2)			Mover(a 2)
Alcanzar			Sostener
Tomar recipiente benzoato			Sostener
Sostener			Usar(sacar benzoato con cuchara)
Soltar			Usar(vaciar cuchara)
Alcanzar			Sostener(cuchara)
Usar(balanza)			Sostener(cuchara)
Alcanzar			Soltar (cuchara)
Tomar(tapa)			Sostener(cuchara)
Usar(tapar recipiente)			Sostener(cuchara)
Soltar(tapa)			Usar(tapar recipiente)
Alcanzar			Sostener(cuchara)
Tomar(recipiente con sorbato)			Alcanzar
Sostener(recipiente)			Tomar recipiente con sorbato
Sostener			Usar (abrir recipiente)

Sostener			Soltar (recipiente)
Sostener			Alcanzar
Sostener			Tomar(cuchara)
Sostener			Usar(sacar sorbato)
Sostener			Usar(vaciar sorbato)
Alcanzar			Alcanzar
Tomar(recipiente)			Tomar(tapa)
Sostener(recipiente)			Usar(tapar recipiente)
Soltar(recipiente)			Soltar (recipiente)
Tomar(recipiente ácido cítrico)			Tomar(recipiente ácido cítrico)
Sostener(recipiente)			Usar(abrir recipiente)
Soltar(recipiente)			Soltar (recipiente)
Parar			Alcanzar
Parar			Tomar(cuchara)
Parar			Usar(sacar ácido cítrico)
Parar			Usar(vaciar ácido cítrico en balanza)
Parar			Soltar(cuchara)

Cuadro 105. Clasificación de los movimientos

Tipo	Clasificación del movimiento
 Proceso	Eficiente
 Transporte	Eficiente
 Almacenaje	Ineficiente
 Demoras	Ineficiente

Anexo 13: DOP propuesto jugo de piña

Ilustración 14: DOP propuesto jugo de piña

DOP Propuesto: Jugo de Piña  
 Fecha:19-06-2013  
 Alcance: Producción de jugos desde corte de fruta hasta envasado  
 Propuesto: Producción de jugos  
 Nombre: Kevin Godínez

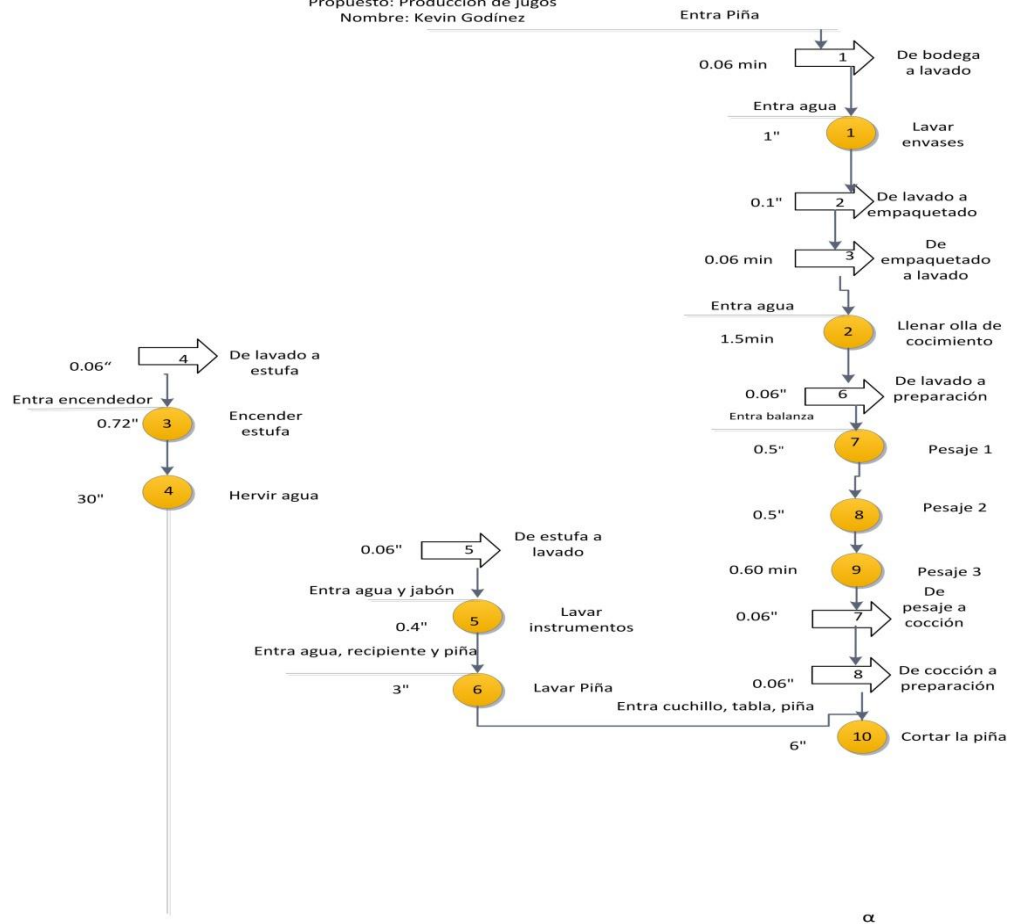


Ilustración 15:DOP propuesto jugo de piña 2

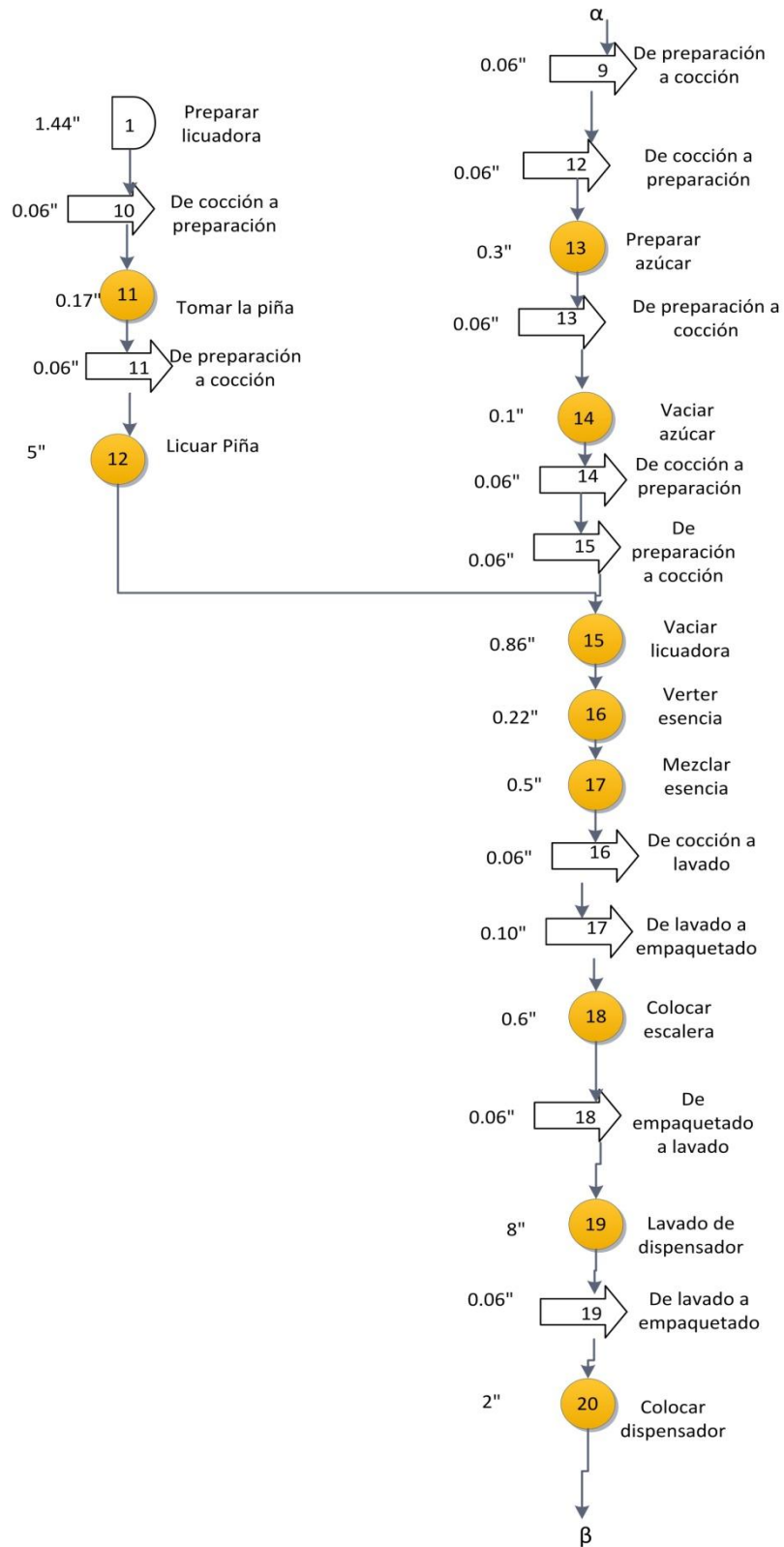
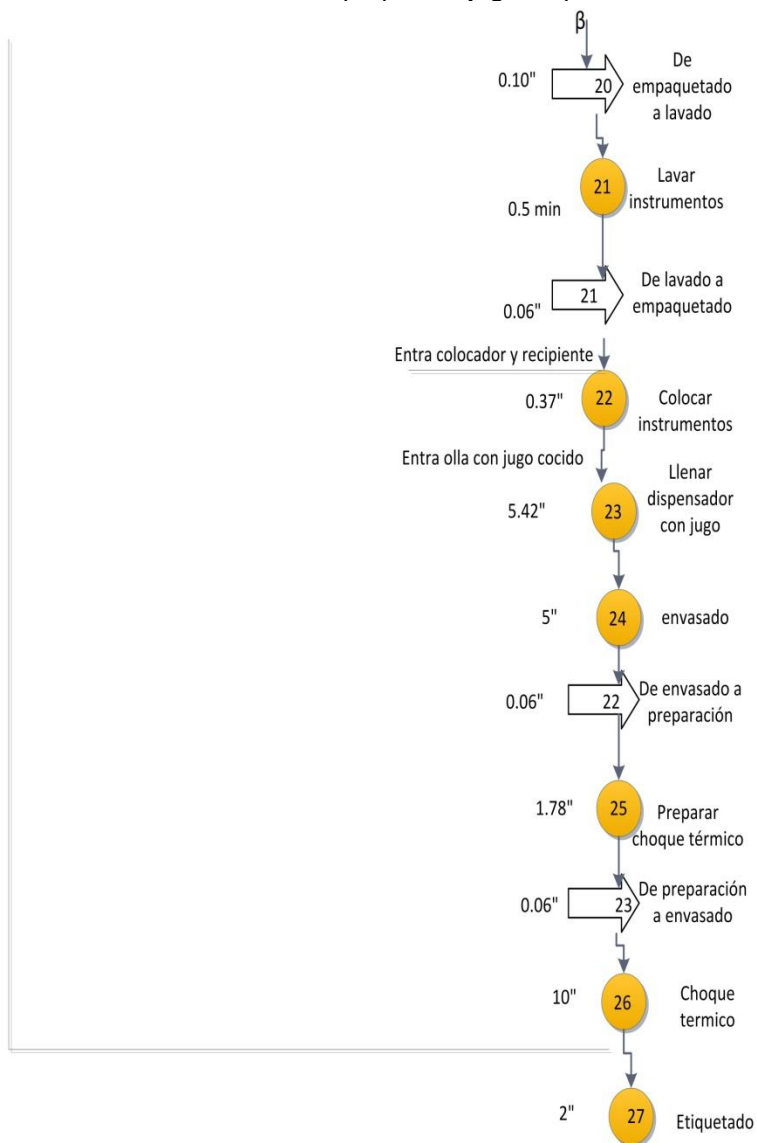


Ilustración 16: DOP propuesto jugo de piña 3



Tipo	Numero	Tiempo
○ Proceso	27	51.17 min
⇒ Transportes	23	1.44 min
D Demoras	1	1.44 min
Total	51	54.05 min

Anexo 14: DOP propuesto jugo de tamarindo

Ilustración 17: DOP propuesto jugo de tamarindo

DOP Propuesto: Jugo de Tamarindo  
 Fecha: 19-06-2013  
 Alcance: Producción de jugos desde corte de fruta hasta envasado  
 Propuesto: Producción de jugos  
 Nombre: Kevin Godínez

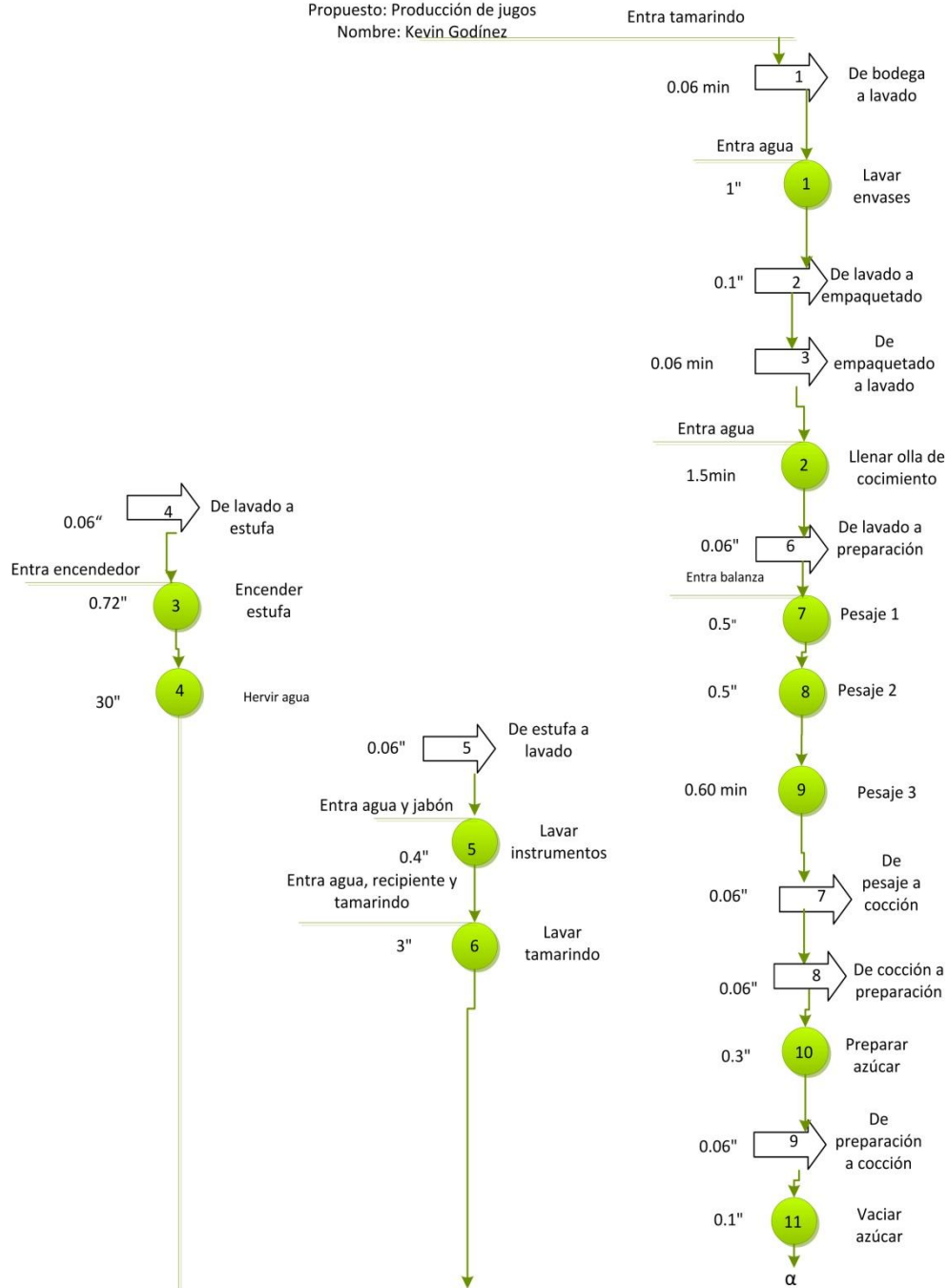


Ilustración 18: DOP propuesto jugo de tamarindo 2

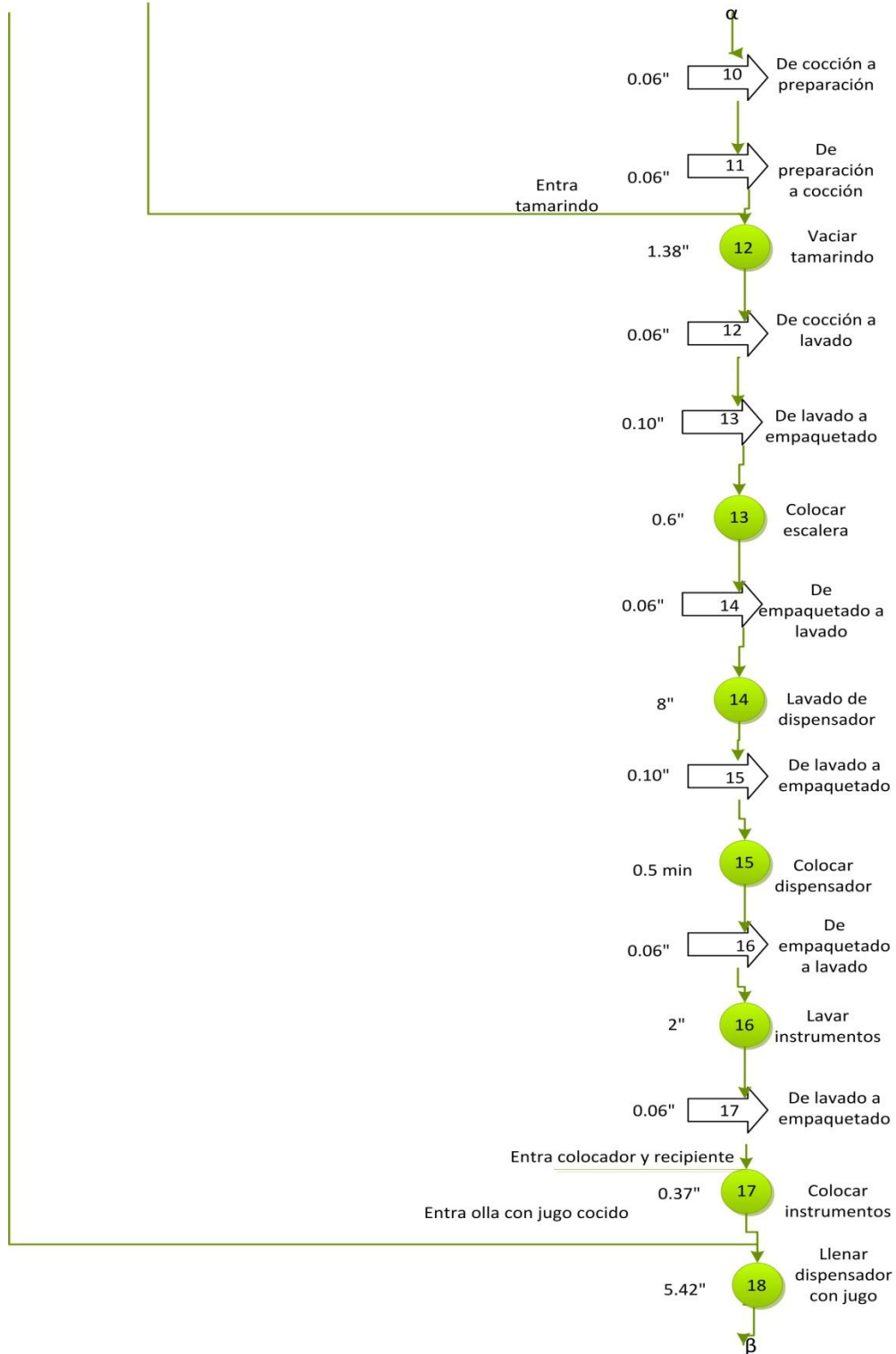
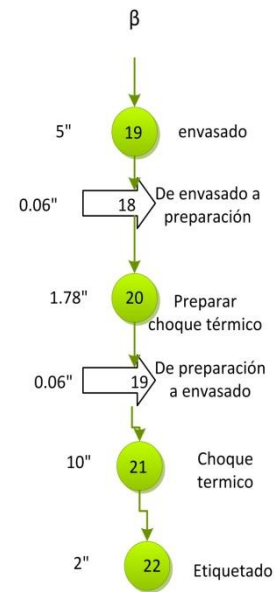


Ilustración 19: DOP propuesto jugo de tamarindo 3



Tipo	Numero	Tiempo
○ Proceso	22	45.67 min
⇒ Transportes	19	1.26 min
Total	41	46.93 min

Anexo 15: DOP propuesto jugo de jamaica

Ilustración 20:DOP propuesto jugo de jamaica

DOP Propuesto: Jugo de Rosa de Jamaica

Fecha:19-06-2013

Alcance: Producción de jugos desde corte de fruta hasta envasado

Propuesto: Producción de jugos  
Nombre: Kevin Godínez

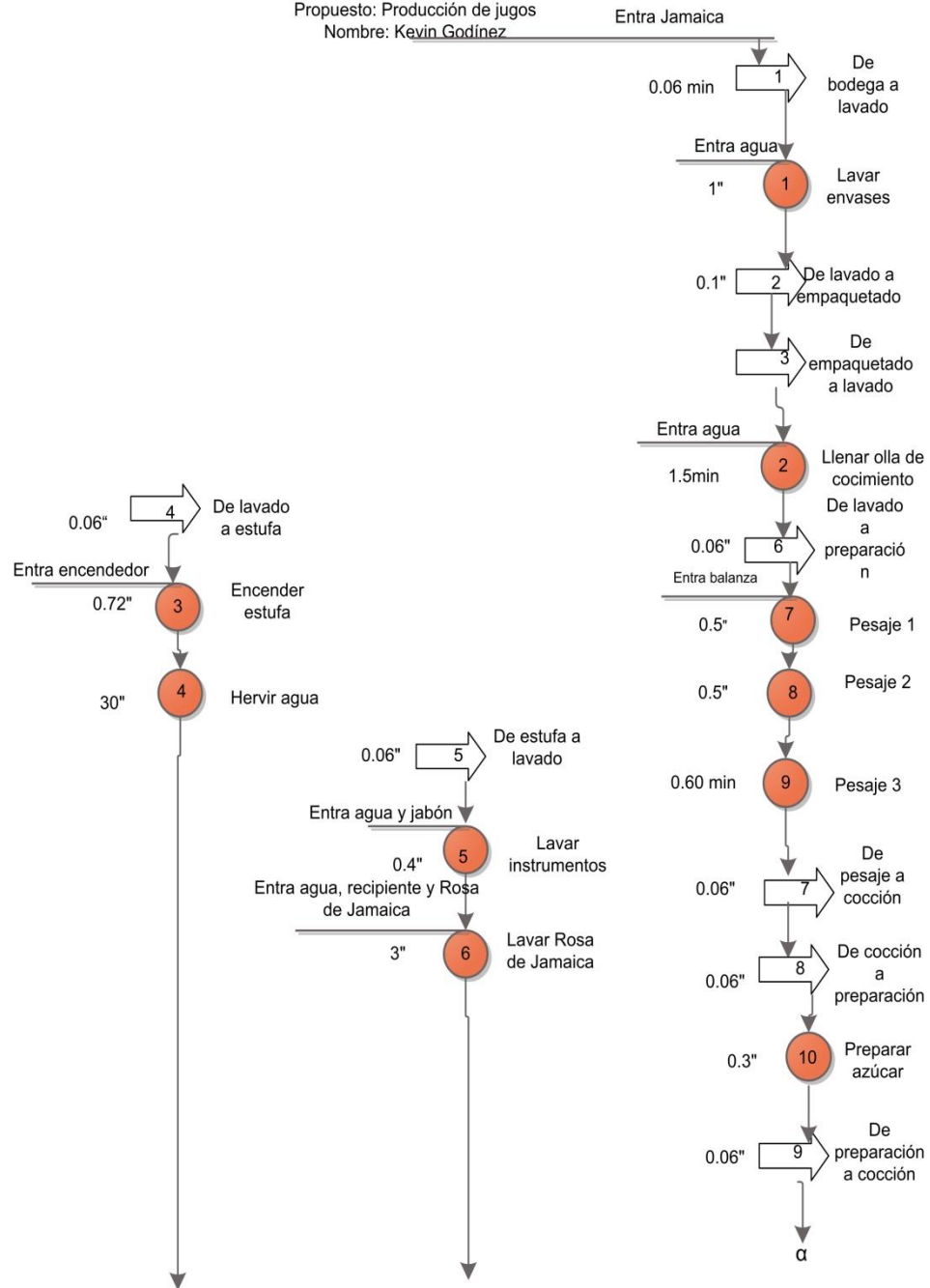


Ilustración 21: DOP propuesto jugo de Jamaica 2

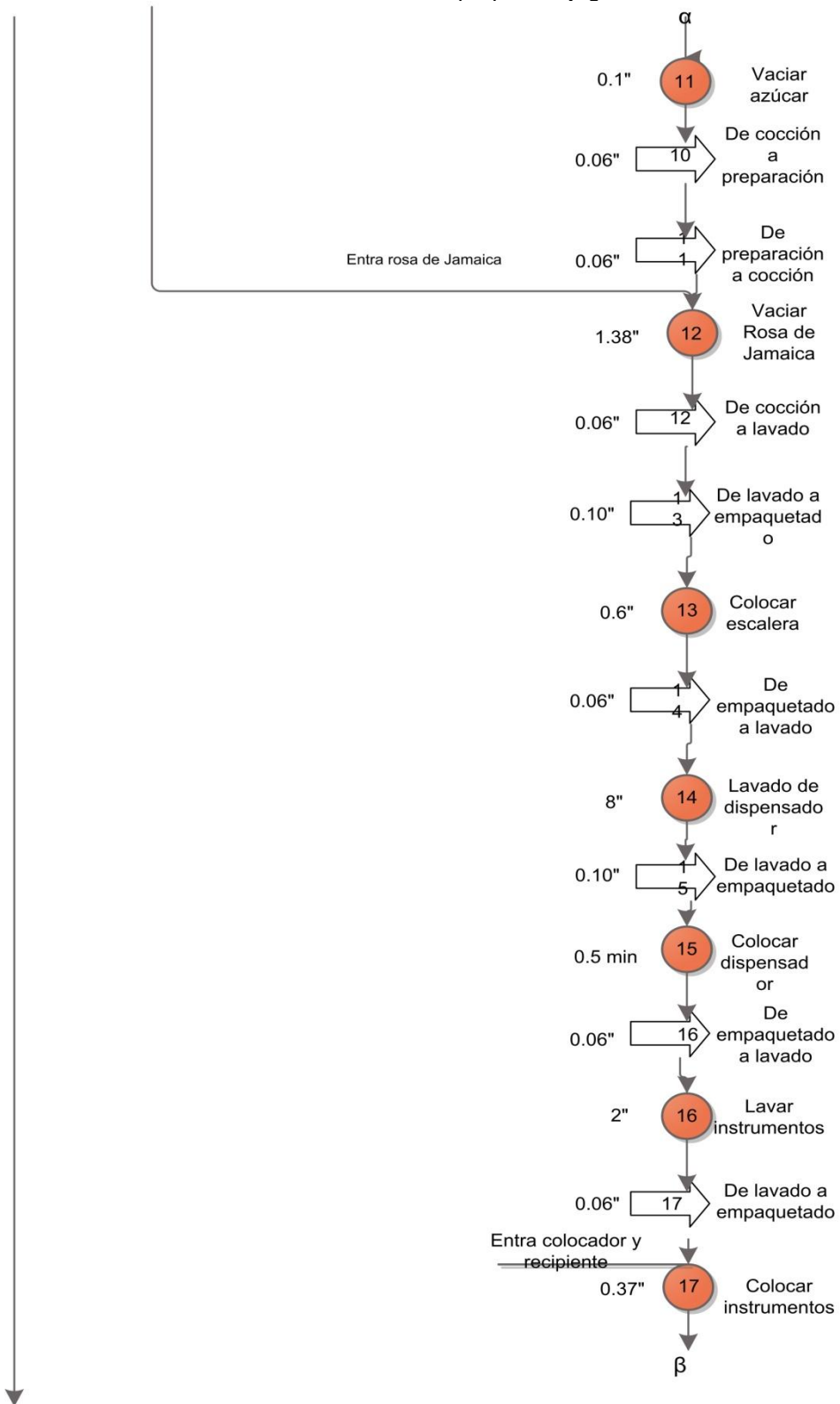
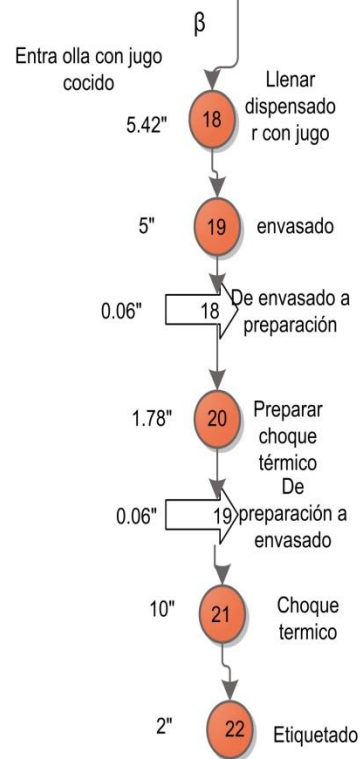


Ilustración 22: DOP propuesto jugo de Jamaica 3



Tipo	Numero	Tiempo
○ Proceso	22	45.67 min
⇒ Transportes	19	1.26 min
Total	41	46.93 min

Anexo 16: DOP final de jugo de piña

Ilustración 23: DOP Final jugo de piña

DOP Final: Jugo de Piña  
 Fecha: 13-09-2013  
 Alcance: Producción de jugos desde corte de fruta hasta envasado  
 Propuesto: Producción de jugos  
 Nombre: Kevin Godínez

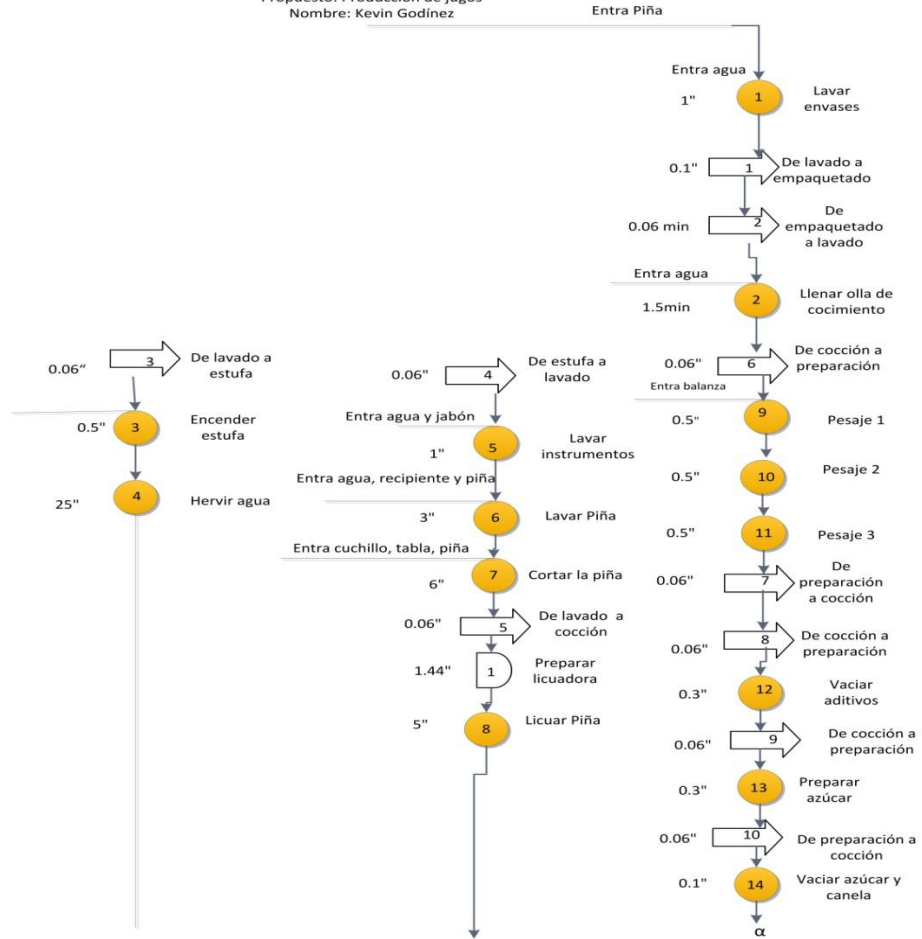
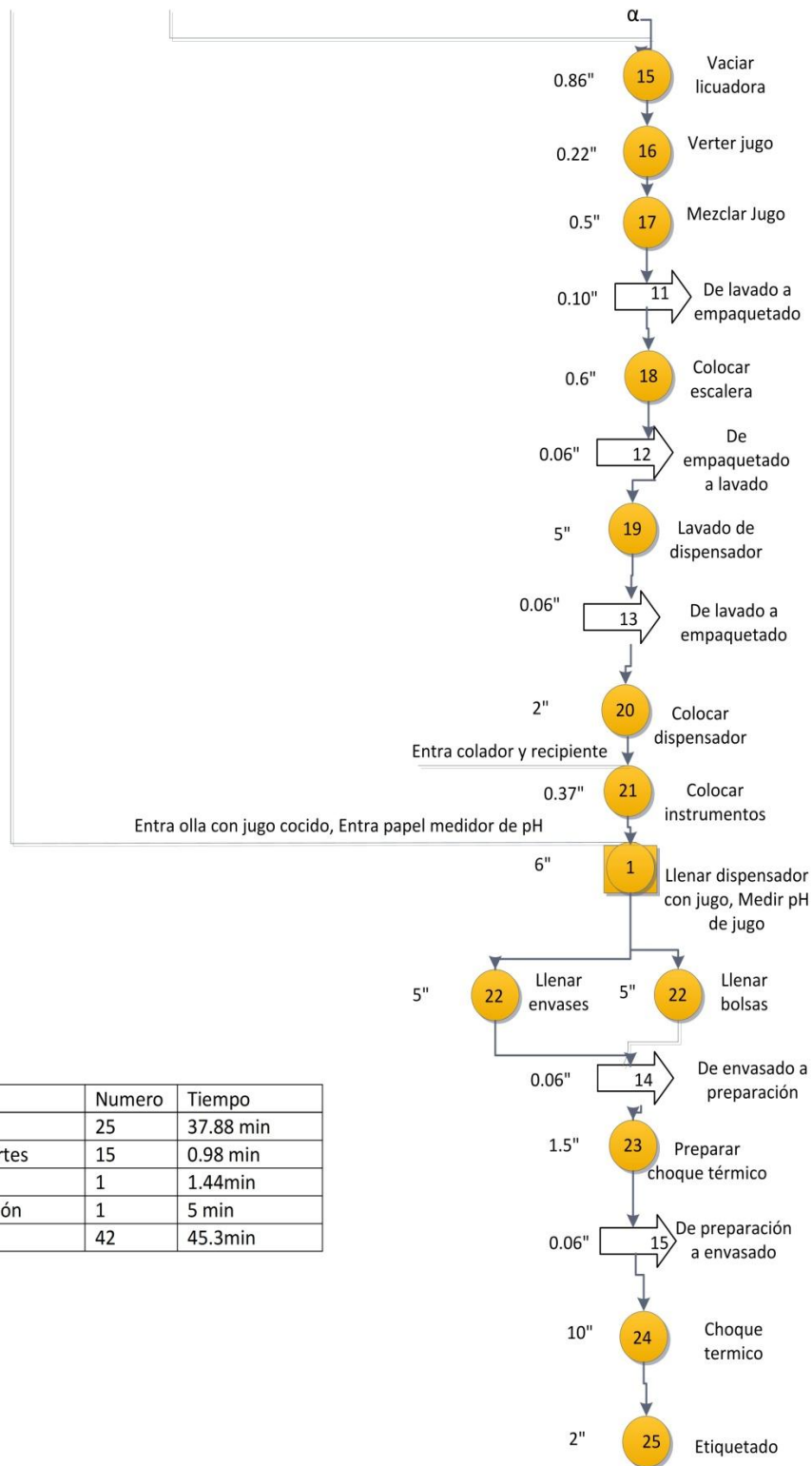


Ilustración 24:DOP jugo de piña2



Tipo	Numero	Tiempo
○ Proceso	25	37.88 min
⇒ Transportes	15	0.98 min
□ Demoras	1	1.44min
○ Inspección	1	5 min
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>45.3min</b>

Anexo 17: DOP final jugo de tamarindo

Ilustración 25: DOP final jugo de tamarindo

DOP Final: Jugo de Tamarindo  
 Fecha:13-09-2013

Alcance: Producción de jugos desde corte de fruta hasta envasado

Propuesto: Producción de jugos  
 Nombre: Kevin Godínez

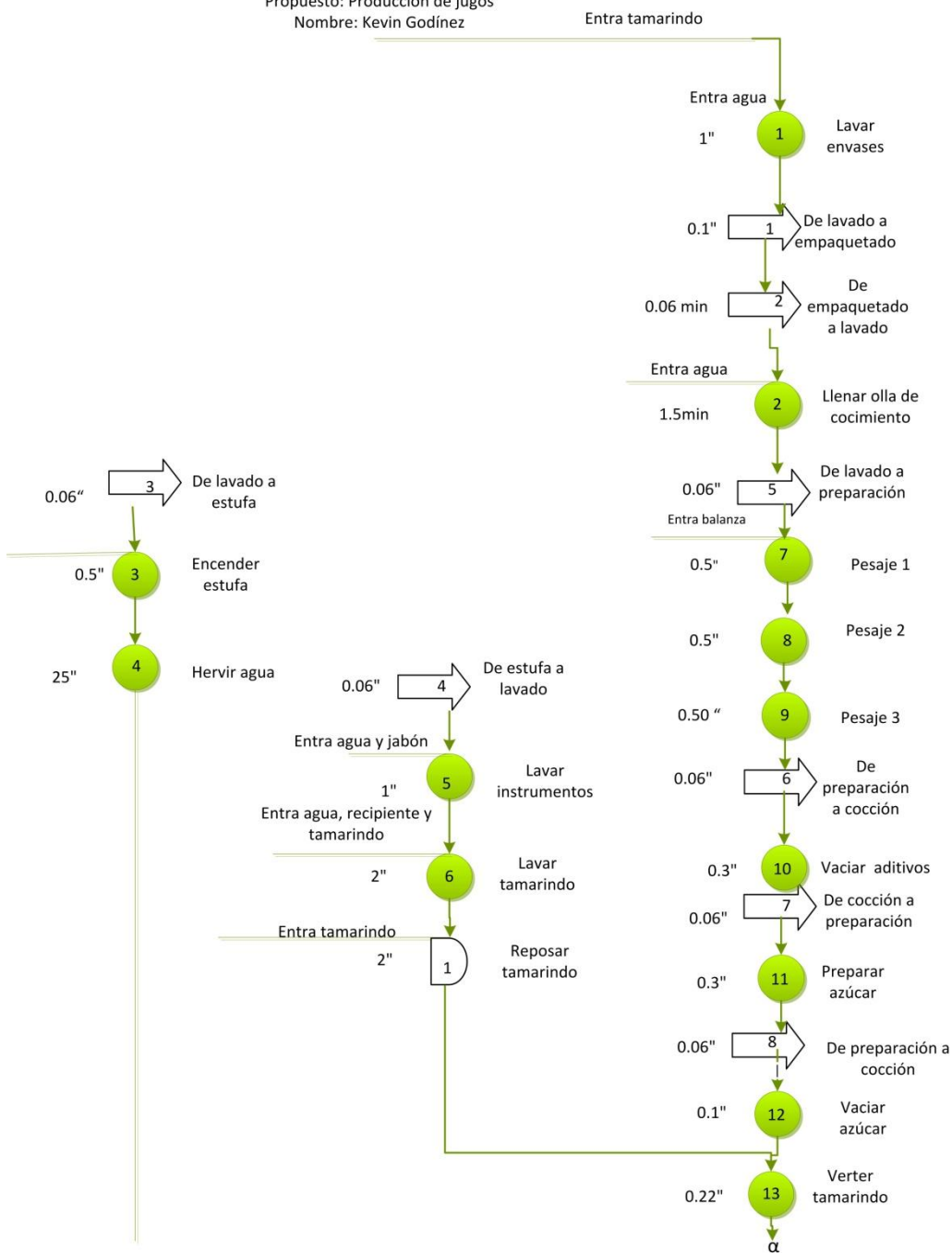
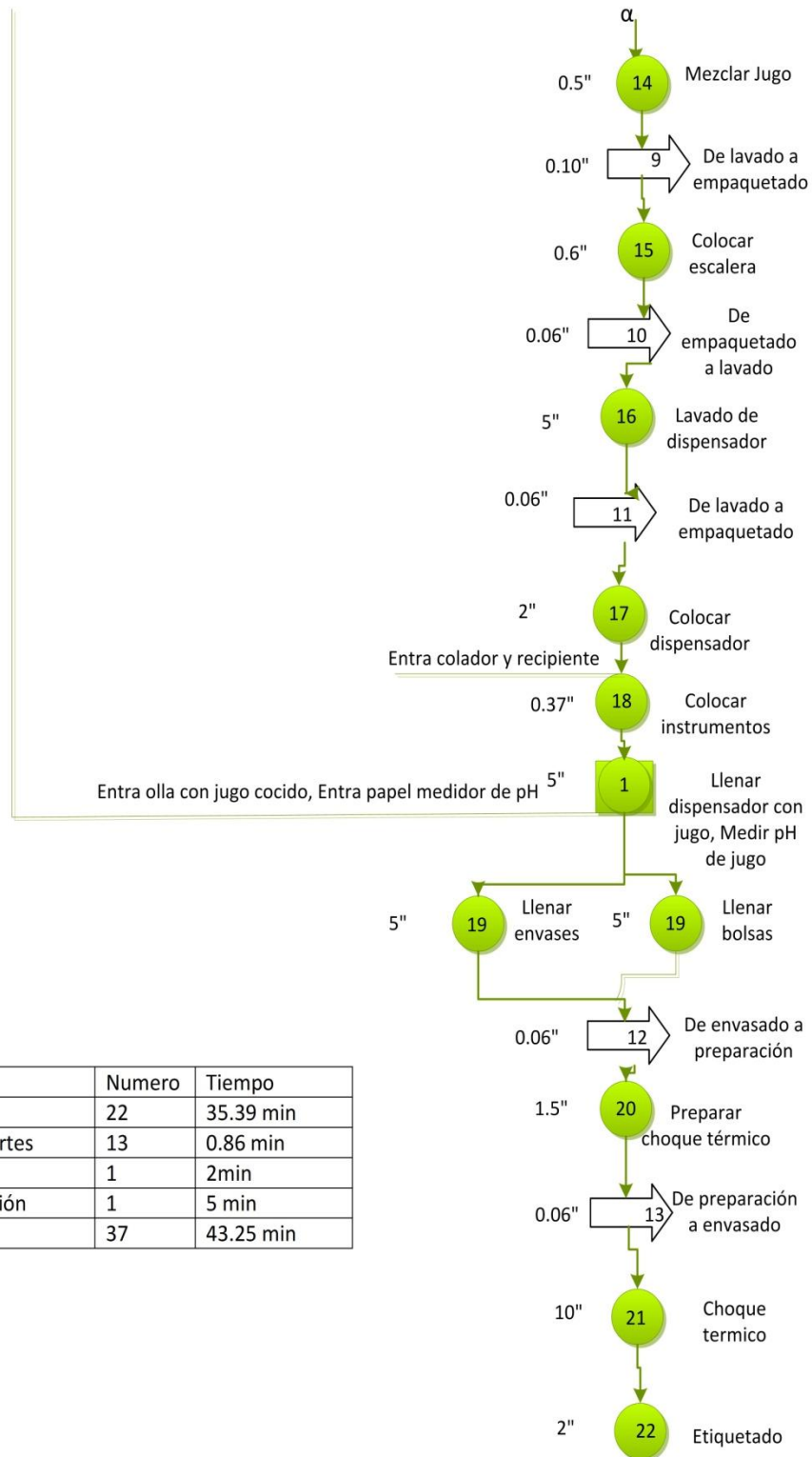


Ilustración 26:DOP final jugo de tamarindo 2



Tipo	Numero	Tiempo
○ Proceso	22	35.39 min
⇒ Transportes	13	0.86 min
□ Demoras	1	2min
⊙ Inspección	1	5 min
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>43.25 min</b>

Anexo 18: DOP final jugo de jamaica

Ilustración 27: DOP final jugo de jamaica

DOP Final: Jugo de Rosa de Jamaica

Fecha: 13-09-2013

Alcance: Producción de jugos desde corte de fruta hasta envasado

Propuesto: Producción de jugos  
Nombre: Kevin Godínez

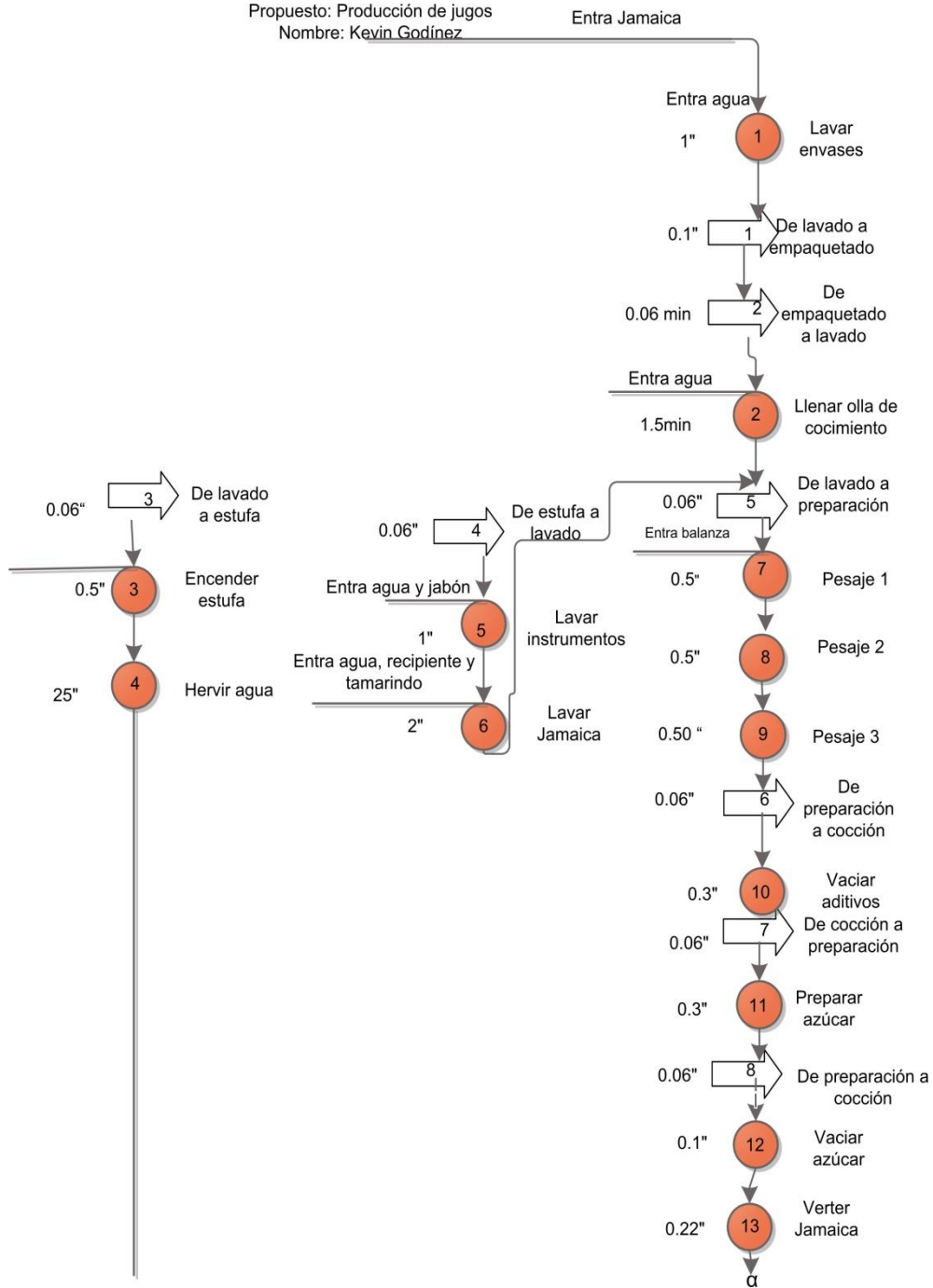
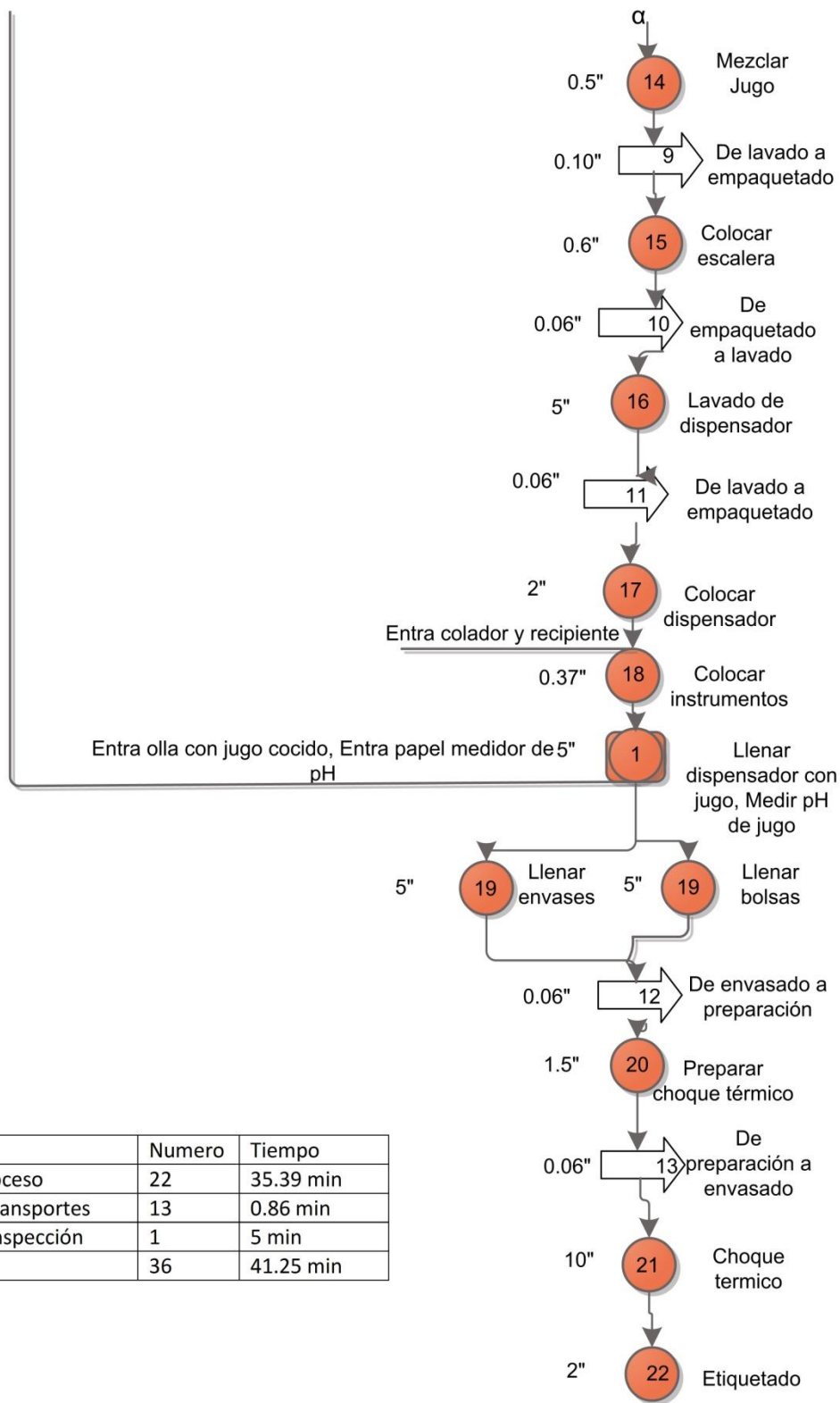


Ilustración 28: DOP jugo de jamaica 2







Anexo 21: capacitaciones

Imagen 39: capacitación 5'S



Imagen 40: capacitación 5'S 2



Imagen 41: Capacitación hoja de formulación



Imagen 42: Producción de capacitación





Anexo 22 : Hoja de aceptación de cambios



Imagen 43: Firma hoja de aceptación



Imagen 44: Hoja de aceptación

 UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA <i>Excelencia que trasciende</i>		Hoja de aceptación de mejoras de producción de Jugo de Rosa de Jamaica		 Jugos Kaski
Elaborado por : Kevin Godínez				Fecha de emisión: 6/09/2013
Proceso	Mejora	Firma de aceptación	Comentarios del operario	
Búsqueda de instrumentos	Ordenar las herramientas que se utilicen en el proceso para que estén a la mano	<i>Kevin Godínez</i>		
Encendido de estufa	Cuando se inicie a hervir el agua encender las dos hornías para reducir procesos y disminuir los tiempo que tarda hervir el agua	<i>Kevin Godínez</i>		
Pesado de ingredientes	Pesar los tres ingredientes y trasladarlos en conjunto para evitar transporte innecesarios los ingredientes a la olla	<i>Kevin Godínez</i>		
Colocación del azúcar	Colocar todo el azúcar en un recipiente y llevar el recipiente a la olla en un solo traslado o	<i>Kevin Godínez</i>		

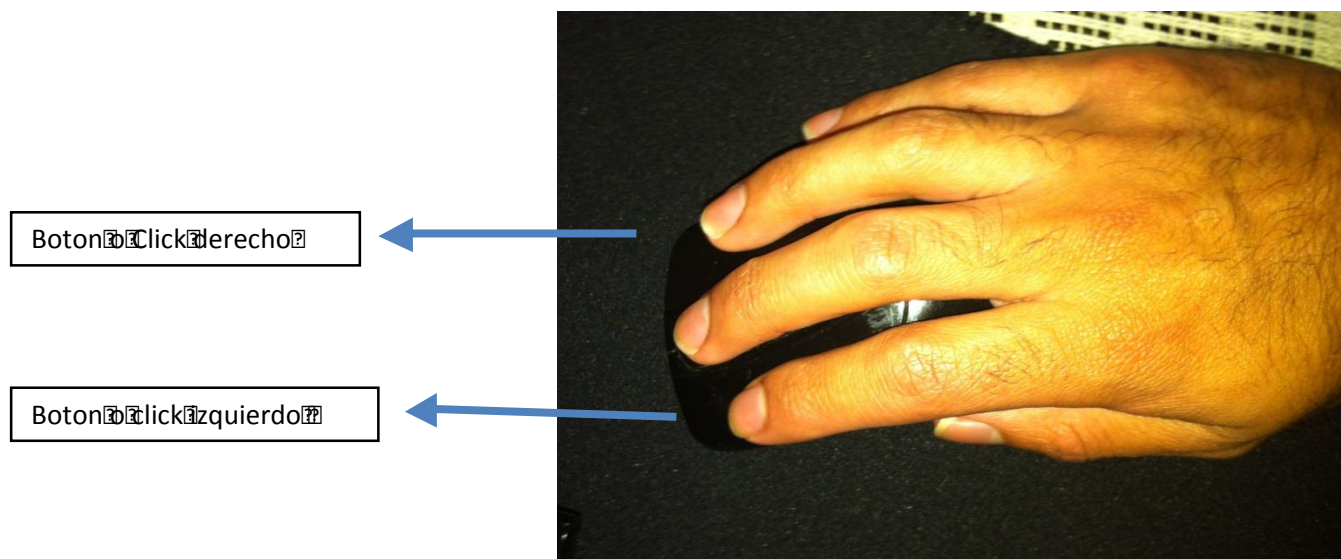
## Anexo 23: Manual de hoja de formulaci



	<p>Manual de usuario para hoja de formulación de jugos</p>	 <p>Jugos Kaski</p>
Elaborado por Kevin Godinez		Fecha de Emisión: 12/06/2013
		Página 3 de 11

Paso 3 Tomar el mouse (ratón), el mouse con el puntero o flecha en la pantalla



















Forma de tomar el Mouse



	<p>Manual de usuario para hoja de formulación de jugos</p>	 <p>Jugos Kask'i</p> <p>Fecha de emisión: 12/06/2013</p>
Elaborado por : Kevin Godinez		Página 4 de 11

### Tipos de punteros(flechas) y su función



<b>Punteros</b>			
Selección normal		Ajuste vertical	
Selección de Ayuda		Ajuste horizontal	
Trabajando en segundo plano		Ajuste diagonal 1	
Occupado		Ajuste diagonal 2	
Selección precisión		Mover	
Selección de texto		Selección alternativa	
Escritura manual		Arrastre - copiar	
No disponible		Arrastre - acceso directo	

### Paso 4 En el escritorio buscar la hoja de formulación

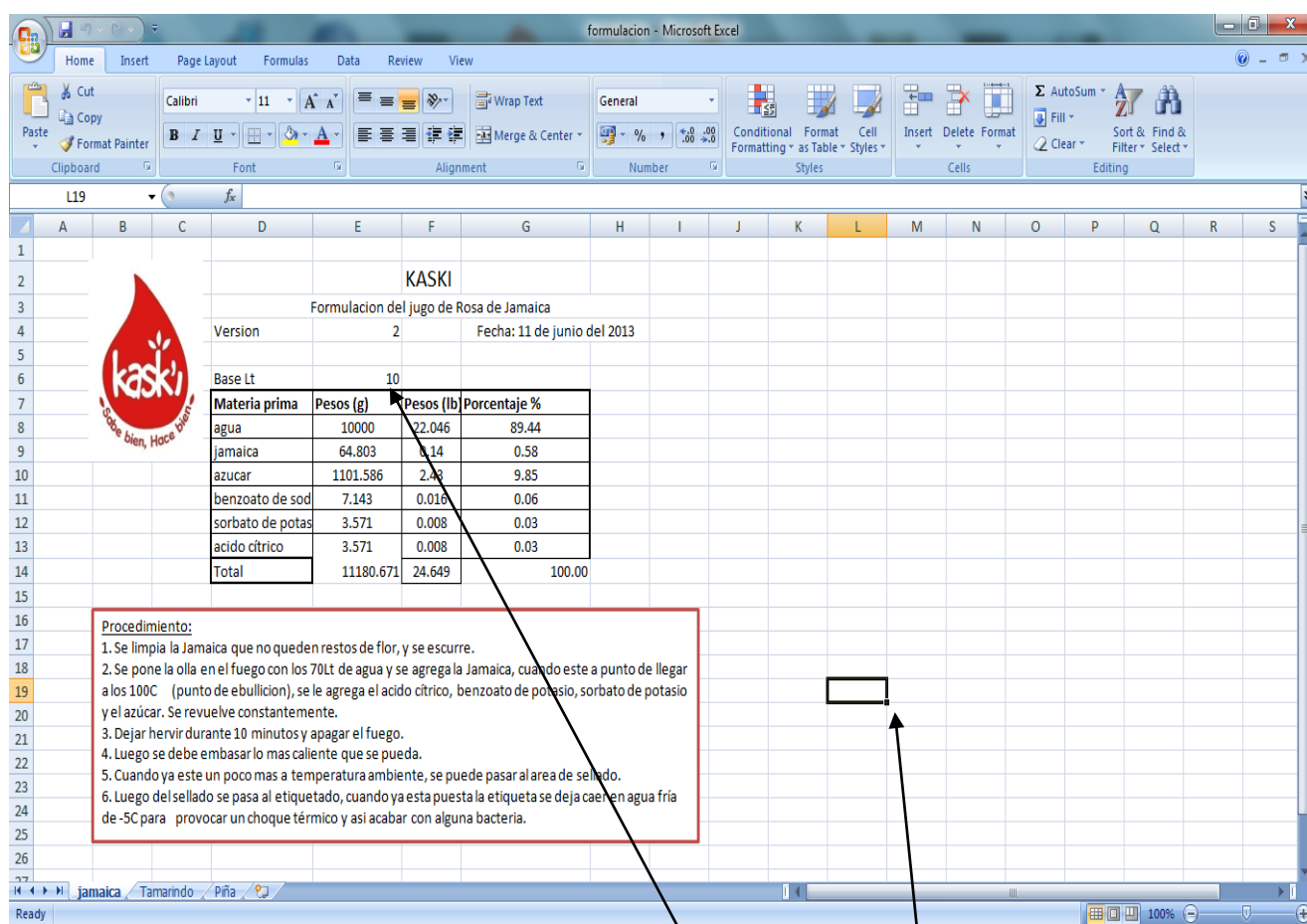


Buscar este símbolo en el escritorio y colocar el puntero sobre la imagen luego presionar 2 veces click izquierdo sobre el



	<h2>Manual de usuario para hoja de formulación de jugos</h2>	 <p>Jugos Kask'i Fecha de emisión: 12/06/2013</p>
Elaborado por : Kevin Godinez		Página 5 de 11

Paso 5: Ingresara a la hoja de formulación como se observa en la imagen



**KASKI**

Formulacion del jugo de Rosa de Jamaica

Version 2 Fecha: 11 de junio del 2013

Base Lt 10

Materia prima	Pesos (g)	Pesos (lb)	Porcentaje %
agua	10000	22.046	89.44
jamaica	64.803	0.14	0.58
azucar	1101.586	2.43	9.85
benzoato de sod	7.143	0.016	0.06
sorbato de potas	3.571	0.008	0.03
acido citrico	3.571	0.008	0.03
<b>Total</b>	<b>11180.671</b>	<b>24.649</b>	<b>100.00</b>



**Procedimiento:**

1. Se limpia la Jamaica que no queden restos de flor, y se escurre.
2. Se pone la olla en el fuego con los 70Lt de agua y se agrega la Jamaica, cuando este a punto de llegar a los 100C (punto de ebullicion), se le agrega el acido citrico, benzoato de potasio, sorbato de potasio y el azúcar. Se revuelve constantemente.
3. Dejar hervir durante 10 minutos y apagar el fuego.
4. Luego se debe embasar lo mas caliente que se pueda.
5. Cuando ya este un poco mas a temperatura ambiente, se puede pasar al area de sellado.
6. Luego del sellado se pasa al etiquetado, cuando ya esta puesta la etiqueta se deja caer en agua fría de -5C para provocar un choque térmico y asi acabar con alguna bacteria.

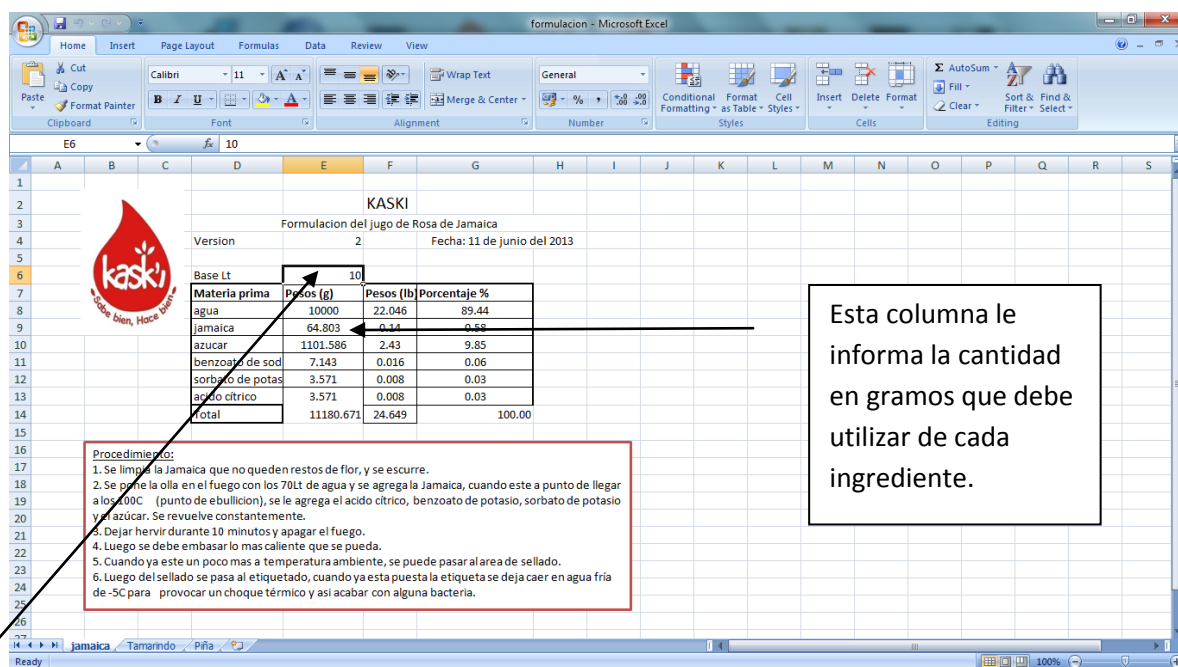
Navigation bar: jamaica | Tamarindo | Piña

Esta barra le indicara en que sabor se encuentra en este caso Jamaica , si necesita cambiar de sabor coloque el puntero sobre el nombre del sabor y presione click

Esta cajita le indica en cual casilla se encuentra, con el puntero busque la casilla de litros y presione click izquierdo

	<h2>Manual de usuario para hoja de formulación de jugos</h2>	 <p>Jugos Kask'i</p>
Elaborado por : Kevin Godinez		<p>Fecha de emisión: 12/06/2013</p>
		<p>Página 6 de 11</p>

### Paso 6



**KASKI**

Formulacion del jugo de Rosa de Jamaica

Version 2      Fecha: 11 de junio del 2013



Materia prima	Pesos (g)	Pesos (lb)	Porcentaje %
agua	10000	22.046	89.44
jamaica	64.803	0.14	0.58
azucar	1101.586	2.43	9.85
benzoato de sod	7.143	0.016	0.06
sorbato de potas	3.571	0.008	0.03
acido citrico	3.571	0.008	0.03
<b>Total</b>	<b>11180.671</b>	<b>24.649</b>	<b>100.00</b>

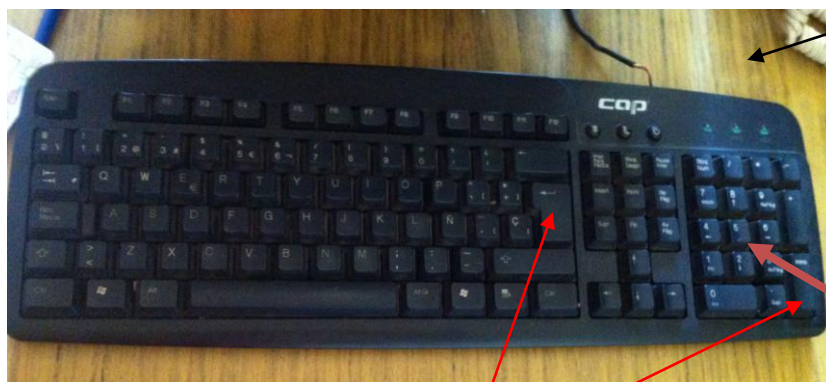
**Procedimiento:**

1. Se limpia la Jamaica que no queden restos de flor, y se escurre.
2. Se pone la olla en el fuego con los 70Lt de agua y se agrega la Jamaica, cuando este a punto de llegar a los 100C (punto de ebullicion), se le agrega el acido citrico, benzoato de potasio, sorbato de potasio y el azucar. Se revuelve constantemente.
3. Dejar hervir durante 10 minutos y apagar el fuego.
4. Luego se debe embasar lo mas caliente que se pueda.
5. Cuando ya este un poco mas a temperatura ambiente, se puede pasar al area de sellado.
6. Luego del sellado se pasa al etiquetado, cuando ya esta puesta la etiqueta se deja caer en agua fria de -5C para provocar un choque térmico y asi acabar con alguna bacteria.

Esta columna le informa la cantidad en gramos que debe utilizar de cada ingrediente.

En este momento la cajita esta sobre la casilla de cantidad de agua, utilizando los números en el teclado coloque la cantidad de agua a utilizar y presione enter



 <p>1966 UNIVERSIDAD UVG GUATEMALA DEL VALLE DE <i>Excelencia que trasciende</i></p>	<p>Manual de usuario para hoja de formulación de jugos</p>	 <p>Jugos Kask'i</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Fecha de emisión: 12/06/2013</p>
		<p>Página 7 de 11</p>



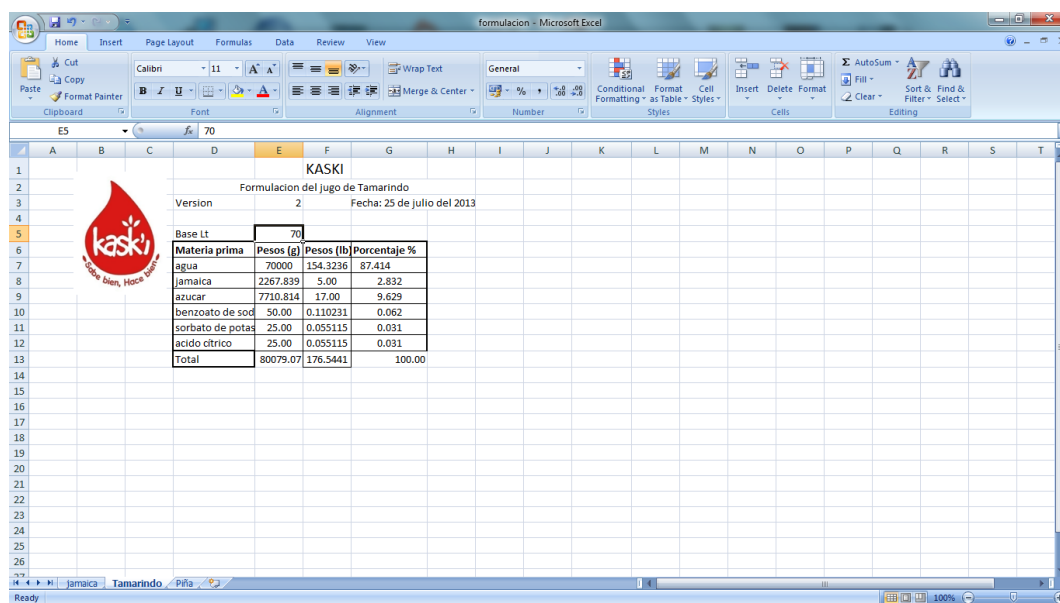
Teclado

Teclas  
numéricas

Botones de enter,  
puede presionar  
cualquiera de los  
dos

	<h2>Manual de usuario para hoja de formulación de jugos</h2>	 <p>Jugos Kask'i Fecha de emisión: 12/06/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 8 de 11</p>

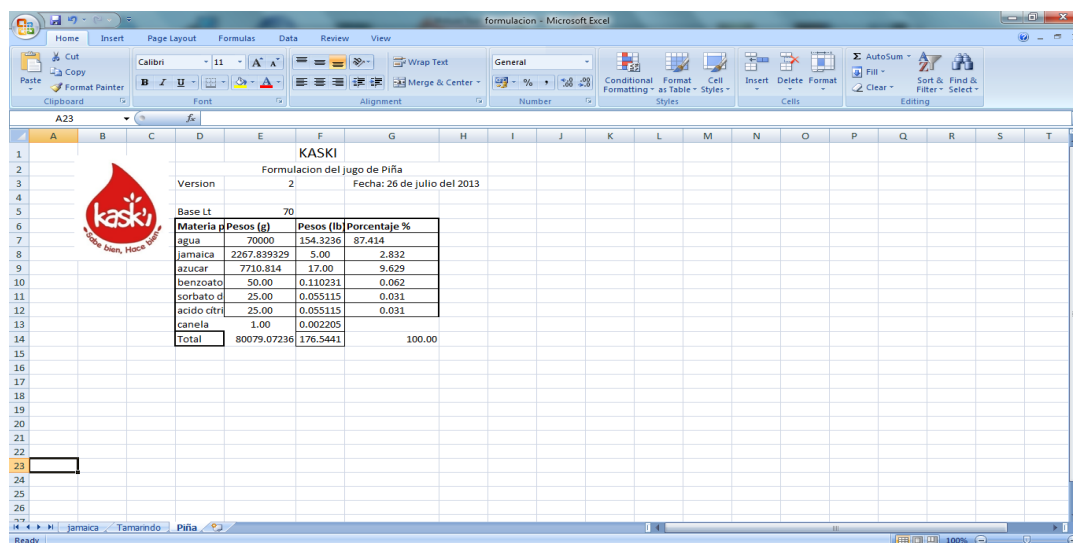
A continuación se muestra las hojas de tamarindo y piña las cuales tienen el mismo funcionamiento de la hoja de rosa de Jamaica



**KASKI**  
Formulacion del jugo de Tamarindo  
Version 2 Fecha: 25 de julio del 2013

Base Lt 70



Materia prima	Pesos (g)	Pesos (lb)	Porcentaje %
agua	70000	154.3236	87.414
jamaica	2267.839	5.00	2.832
azucar	7710.814	17.00	9.629
benzoato de sod	50.00	0.110231	0.062
sorbato de potas	25.00	0.055115	0.031
acido citrico	25.00	0.055115	0.031
<b>Total</b>	<b>80079.07</b>	<b>176.5441</b>	<b>100.00</b>



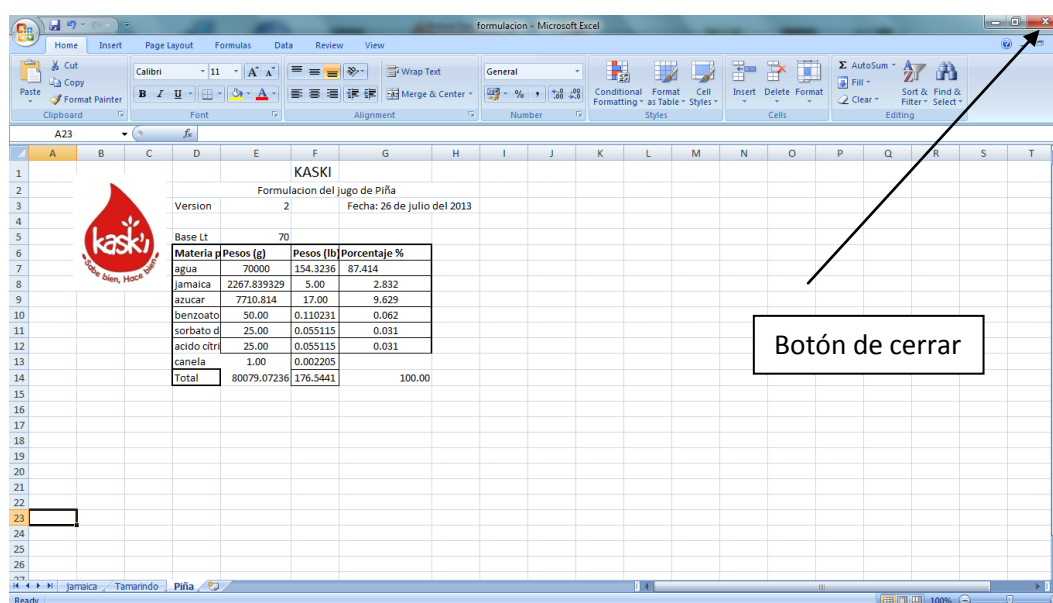
**KASKI**  
Formulacion del jugo de Piña  
Version 2 Fecha: 26 de julio del 2013

Base Lt 70

Materia prima	Pesos (g)	Pesos (lb)	Porcentaje %
agua	70000	154.3236	87.414
jamaica	2267.83929	5.00	2.832
azucar	7710.814	17.00	9.629
benzoato	50.00	0.110231	0.062
sorbato d	25.00	0.055115	0.031
acido citri	25.00	0.055115	0.031
canela	1.00	0.002205	
<b>Total</b>	<b>80079.07236</b>	<b>176.5441</b>	<b>100.00</b>

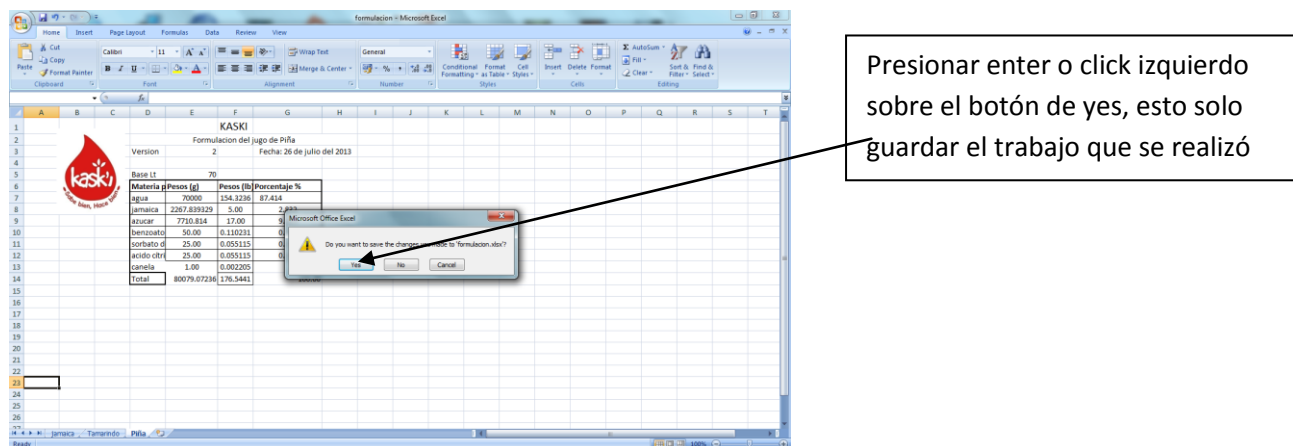
 <p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>	<h2>Manual de usuario para hoja de formulación de jugos</h2>	 <p>Jugos Kask'i Fecha de emisión: 12/06/2013</p>
		<p>Página 9 de 11</p>

### Paso 7: Cerrar el programa





Materia	Pesos (g)	Pesos (lb)	Porcentaje %
agua	70000	154.3236	87.414
jamaica	2267.839329	5.00	2.832
azucar	7710.814	17.00	9.629
benzoato	50.00	0.110231	0.062
sorbato d	25.00	0.055115	0.031
acido citri	25.00	0.055115	0.031
canela	1.00	0.002205	
<b>Total</b>	<b>80079.07236</b>	<b>176.5441</b>	<b>100.00</b>

Para cerrar el programa solo coloque el puntero sobre el botón de cerrar y presione click izquierdo y le saldrá este mensaje.



Do you want to save the changes you made to 'formulacion.xlsx'?

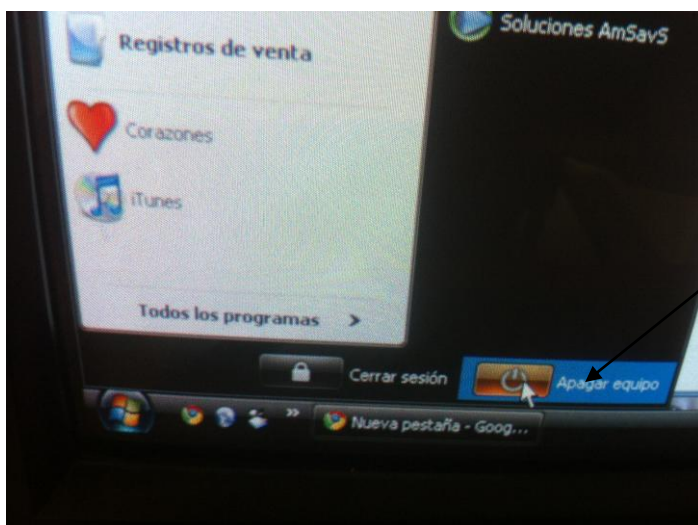
Yes No Cancel

 <p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>	<p>Manual de usuario para hoja de formulación de jugos</p>	 <p>Jugos Kask'i Fecha de emisión: 12/06/2013</p>
		<p>Página 10 de 11</p>

Paso 8 Apagar la computadora: Al cerrar el programa regresara al escritorio





Presione el botón de inicio





Le saldrá este mensaje, presione la opción de apagar el sistema, dándole click izquierdo sobre el botón

Anexo 23: Manuales de fabricación

	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p>
		<p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 1 de 18</p>

Paso 1 Usar la ropa adecuada para realizar la producción, la cual incluye pantalón, bata, botas, red para el cabello, guantes y mascarilla.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p>
		<p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>

Paso 2: Lavar la olla, tapadera e instrumentos, utilizando un jabón, agua y un cepillo. Se debe enjabonar completamente los instrumentos, luego agregarle abundante agua y retirar todos los restos de jabón.



Manual de  
procesamiento de jugos de piña





Jugos "Kaski"

Fecha de emisión:  
01/09/2013



Paso 3: Con la olla lavada, se debe llenar con agua purificada según la cantidad da producir , al estar llena la olla llevarla a la estufa para hervir el agua.



 <p>1966 UNIVERSIDAD UGV GUATEMALA DEL VALLE DE <i>Excelencia que trasciende</i></p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 4 de 18</p>

Paso 4: Encender las dos hornillas de la estufa, tomando en cuenta que la llave de paso del lado derecho es de la hornilla pequeña y la llave del lado izquierdo es de la hornilla grande.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 5 de 18</p>

Paso 5: Pesar cada uno de los ingredientes del jugo como el benzoato, sorbato y ácido cítrico según indique la hoja de formulación, para pesar cada uno de los ingredientes se debe utilizar una cuchara para sacar los compuestos de los recipientes y colocarlo en la balanza sobre una bolsa pesada previamente, para cada ingrediente utilizar una cuchara diferente para evitar



contaminación. Al estar pesado se debe llevar la bolsa con los tres compuestos a la olla antes de hervir la fruta.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	<p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 6 de 18</p>



Paso 6 lavar piña: Lavar la cantidad de piña que indique la hoja de formulación, para limpiar la piña se coloca en un recipiente plástico al cual se le agrega agua purificada y se deja remojando durante 2 minutos luego utilizando un cepillo y jabón se realiza la limpieza completa de la piña, a continuación se le agrega agua purificada hasta remover todos los restos de jabón.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 7 de 18</p>



Paso 7 cortar piña: Cortar la totalidad de piña que se lavó en el paso 6, se debe colocar la piña de forma horizontal sin pelar, sobre una tabla y utilizando un cuchillo realizar los cortes de forma circular como se muestra en la imagen, luego se debe cortar de tal manera que la piña quede en pequeños cuadros y colocarla en un recipiente para ser llevada a la licuadora.



 <p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
		<p>Página 8 de 18</p>

Paso 8 Licuar piña: Licuar la piña cortada en el paso anterior utilizando la licuadora industria, agregar 1 galón de agua purificada y tapar completamente la licuadora, licuar la totalidad de la piña durante 5 minutos.



 <p>1966 UNIVERSIDAD UGV GUATEMALA DEL VALLE DE <i>Excelencia que trasciende</i></p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 9 de 18</p>



Paso 9 Agregar azúcar: Para agregar el azúcar se debe tomar la bolsa y utilizando una tijera se debe cortar la parte superior de la bolsa, cuando ya está abierta la bolsa se debe vaciar su contenido en un recipiente para ser llevado a la olla, cuando el agua esta hirviendo



	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	<p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 10 de 18</p>



Paso 10 Vaciar licuadora: Vaciar todo el jugo de piña obtenido en un recipiente, llevarlo y verterlo en la olla de cocimiento cuando el agua esta hirviendo



 <p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p> <p>Página 11 de 18</p>
--	---	--

Paso 11 Colocar canela: Tomar la canela según la cantidad que indica la hoja de formulación , lavarla con agua purificada, llevarla a la olla y colocarla cuando está hirviendo el jugo. Cuando se introduce la canela se debe dejar hervir el jugo durante 4 minutos más antes de apagar la estufa.





 <p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p> <p>Página 12 de 18</p>
--	---	--

Paso 12: Tomar la escalera, trasladarla al área de empaquetado y colocarla en el lugar correspondiente. Al terminar de colocar la escalera la persona debe tirar los guantes que estaba



utilizando y colocarse nuevos guantes para evitar contaminación al momento de empacar los jugos.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 13 de 18</p>



Paso 13 Lavar el dispensador: Lavar el dispensador utilizando agua, jabón y una solución de cloro, al terminar de ser lavado se debe llevar al área de empaquetado y colocarlo en la base para ser llenado con el jugo de piña.



 <p>1966 UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA <i>Excelencia que trasciende</i></p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
		<p>Página 14 de 18</p>



Paso 14 Llenar el dispensador: Llenar el dispensador utilizando una jarra la cual debe estar lavada con agua purificada, jabón y desinfectada con una solución de cloro. Introducir la jarra en la olla donde está el jugo hasta llenarla, luego se saca de la olla y se lleva la jarra con jugo al dispensador donde se vacía el jugo.



 <p>1966 UNIVERSIDAD UGV GUATEMALA DEL VALLE DE <i>Excelencia que trasciende</i></p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 15 de 18</p>

Paso 15 Empaquetado: Empaquetado en envases, se debe colocar el envase en la boquilla del dispensador, abrir la llave del dispensador hasta cubrir completamente el sujetador del recipiente al llegar a este punto se debe cerrar la llave y retirar el envase. Como queda un espacio sin llenar en el envase, se debe tomar una jarra la cual se llenara de jugo y con esta jarra de llenara el espacio en el envase hasta llegar a la rosca del envase. Al estar lleno se procede a sellarlo colocando la tapa sobre la boquilla del envase y con un golpe sobre la tapa se sellara el envase.





	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 16 de 18</p>

Paso 16 Empaquetado: Empaquetado en bolsa, se utilizara un vaso el cual debe ser lavado con agua purificada y desinfectado con cloro, el vaso contiene la medida de la bolsa, se colocara en la



boquilla del dispensador se abrirá la llave y se llenara el vaso. Cuando esté lleno se cerrara la llave y se retirará del dispensador, el jugo será vertido completamente en una bolsa, para cerrar la bolsa se debe hacer un nudo



	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 17 de 18</p>



Paso 17 Choque térmico: Para realizar el choque térmico se debe tomar un recipiente llenarlo de agua purificada evitando cubrir la boquilla del envase, cuando el recipiente esté lleno se procede a colocar los jugos en el recipiente durante 10 minutos.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de piña</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 18 de 18</p>



Paso 18 Etiquetado: Colocar las etiquetas sobre los envases o bolsas después de salir del choque térmico. Al terminar se debe anotar en la hoja de control la fecha de fabricación, la cantidad de jugos, la presentación y la cantidad de materia prima que se utilizó.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 1 de 15</p>



Paso 1 Usar la ropa adecuada para realizar la producción, la cual incluye pantalón, bata, botas, red para el cabello, guantes y mascarilla.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 2 de 15</p>



Paso 2: Lavar la olla, tapadera e instrumentos, utilizando un jabón, agua y un cepillo. Se debe enjabonar completamente los instrumentos luego agregarle abundante agua y retirar todos los restos de jabón.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 3 de 15</p>



Paso 3: Con la olla lavada, se debe llenar con agua purificada según la cantidad da producir , al estar llena la olla llevarla a la estufa para hervir el agua.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 4 de 15</p>

Paso 4: Encender las dos hornillas de la estufa, tomando en cuenta que la llave de paso del lado derecho es de la hornilla pequeña y la llave del lado izquierdo es de la hornilla grande.





 <p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 5 de 19</p>

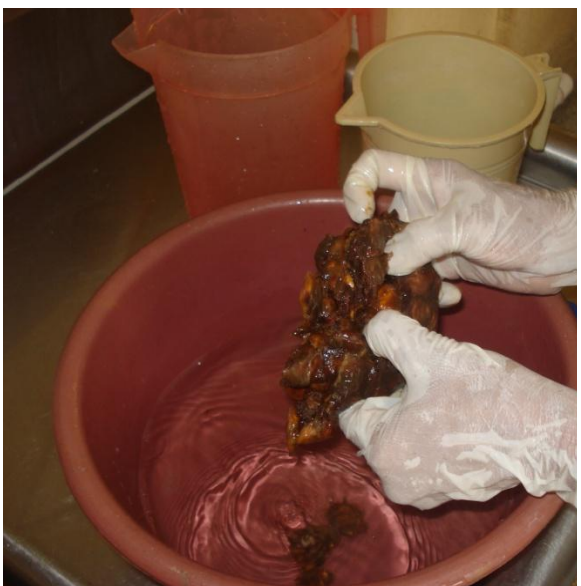
Paso 5: Pesar cada uno de los ingredientes del jugo como el benzoato, sorbato y ácido cítrico según indique la hoja de formulación, para pesar cada uno de los ingredientes se debe utilizar una cuchara para sacar los compuestos de los recipientes y colocarlo en la balanza sobre una bolsa pesada previamente, para cada ingrediente utilizar una cuchara diferente para evitar



contaminación. Al estar pesado se debe llevar la bolsa con los tres compuestos a la olla antes de hervir la fruta.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 6 de 15</p>



Paso 6 Lavar tamarindo: Lavar tamarindo a utilizar determinado por la hoja de formulación, cuando ya se tiene la cantidad se debe colocar en un recipiente y llenarlo con agua purificada, en el recipiente se procede a separar los pedazos de tamarindo y dejarlos reposar durante 5 min.



 <p>1966 UNIVERSIDAD UVG GUATEMALA DEL VALLE DE <i>Excelencia que trasciende</i></p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 7 de 15</p>

Paso 9 Agregar azúcar: Para agregar el azúcar se debe tomar la bolsa y utilizando una tijera se debe cortar la parte superior de la bolsa, cuando ya está abierta la bolsa se debe vaciar su contenido en un recipiente para ser llevado a la olla, cuando el agua esta hirviendo



	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
		<p>Página 8 de 15</p>



Paso 8: Cuando finalice el tiempo de reposo del tamarindo se debe revolver utilizando una paleta previamente lavada con agua purificada y cloro, luego es llevada a la olla de cocimiento y es vertida en ella. Cuando se vacía el tamarindo se debe dejar hirviendo durante 4 minutos más.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	<p>Jugos "Kaski"</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p> <p>Página 9 de 15</p>



Paso : Tomar la escalera, trasladarla al área de empaquetado y colocarla en el lugar correspondiente. Al terminar de colocar la escalera la persona debe tirar los guantes que estaba utilizando y colocarse nuevos guantes para evitar contaminación al momento de empaquetar los jugos.



 <p>1966 UNIVERSIDAD UGV GUATEMALA DEL VALLE DE <i>Excelencia que trasciende</i></p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página10 de 15</p>



Paso 10 Lavar el dispensador: Lavar el dispensador utilizando agua, jabón y una solución de cloro, al terminar de ser lavado se debe llevar al área de empaquetado y colocarlo en la base para ser llenado con el jugo de piña.



 <p>1966 UNIVERSIDAD UGV GUATEMALA DEL VALLE DE <i>Excelencia que trasciende</i></p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 11 de 15</p>

Paso 11 Llenar el dispensador: Llenar el dispensador utilizando una jarra la cual debe estar lavada con agua purificada, jabón y desinfectada con una solución de cloro. Introducir la jarra en la olla donde está el jugo hasta llenarla, luego se saca de la olla y se lleva la jarra con jugo al dispensador donde se vacía el jugo.





	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 12 de 15</p>

Paso 12 Empaquetado: Empaquetado en envases, se debe colocar el envase en la boquilla del dispensador, abrir la llave del dispensador hasta cubrir completamente el sujetador del recipiente al llegar a este punto se debe cerrar la llave y retirar el envase. Como queda un espacio sin llenar en el envase, se debe tomar una jarra la cual se llenará de jugo y con esta jarra de llenara el espacio

en el envase hasta llegar a la rosca del envase. Al estar lleno se procede a sellarlo colocando la tapa sobre la boquilla del envase y con un golpe sobre la tapa se sellará el envase.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 13 de 15</p>

Paso 13 Empaquetado: Empaquetado en bolsa, se utilizara un vaso el cual debe ser lavado con agua purificada y desinfectado con cloro, el vaso contiene la medida de la bolsa, se colocará en la boquilla del dispensador, se abrirá la llave y se llenará el vaso. Cuando esté lleno se cerrará la llave y se retirará del dispensador, el jugo será vertido completamente en una bolsa, para cerrar la bolsa se debe hacer un nudo .



	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	<p>Jugos "Kaski"</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
		<p>Página 14 de 15</p>



Paso 14 Choque térmico: Para realizar el choque térmico se debe tomar un recipiente llenarlo de agua purificada evitando cubrir la boquilla del envase, cuando el recipiente este lleno se procede a colocar los jugos en el recipiente durante 10 minutos.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de tamarindo</p>	<p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 15 de 15</p>



Paso 15 Etiquetado: Colocar las etiquetas sobre los envases o bolsas después de salir del choque térmico. Al terminar se debe anotar en la hoja de control la fecha de fabricación, la cantidad de jugos, la presentación y la cantidad de materia prima que se utilizó.



 <p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kask'i" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Página 1 de 14</p>		



Paso 1 Usar la ropa adecuada para realizar la producción, la cual incluye pantalón, bata, botas, red para el cabello, guantes y mascarilla.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 2 de 14</p>



Paso 2: Lavar la olla, tapadera e instrumentos, utilizando un jabón, agua y un cepillo. Se debe enjabonar completamente los instrumentos luego agregarle abundante agua y retirar todos los restos de jabón.



 <p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p> <p>Página 3 de 14</p>
--	--	--



Paso 3: Con la olla lavada, se debe llenar con agua purificada según la cantidad da producir , al estar llena la olla llevarla a la estufa para hervir el agua.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 4 de 14</p>

Paso 4: Encender las dos hornillas de la estufa, tomando en cuenta que la llave de paso del lado derecho es de la hornilla pequeña y la llave del lado izquierdo es de la hornilla grande.





	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 5 de 14</p>

Paso 5: Pesar cada uno de los ingredientes del jugo como el benzoato, sorbato y ácido cítrico según indique la hoja de formulación, para pesar cada uno de los ingredientes se debe utilizar una cuchara para sacar los compuestos de los recipientes y colocarlo en la balanza sobre una bolsa pesada previamente, para cada ingrediente utilizar una cuchara diferente para evitar



contaminación. Al estar pesado se debe llevar la bolsa con los tres compuestos a la olla antes de hervir la fruta.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
		<p>Página 6 de 14</p>



Paso 6 Pesar la Rosa de Jamaica: Pesar la Jamaica colocándola en la balanza, al estar la balanza se debe buscar el peso que debe tener la Jamaica según la hoja de formulación. Cuando se tiene cantidad exacta hay que moverla a la olla de cocimiento antes que el agua este hirviendo.



 <p>1966 UNIVERSIDAD UGV GUATEMALA DEL VALLE DE <i>Excelencia que trasciende</i></p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 7 de 14</p>



Paso 7 Agregar azúcar: Para agregar el azúcar se debe tomar la bolsa y utilizando una tijera se debe cortar la parte superior de la bolsa, cuando ya está abierta la bolsa se debe vaciar su contenido en un recipiente para ser llevado a la olla, cuando el agua esta hirviendo



	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
		<p>Página 8 de 14</p>



Paso 8 : Tomar la escalera, trasladarla al área de empaquetado y colocarla en el lugar correspondiente. Al terminar de colocar la escalera la persona debe tirar los guantes que estaba utilizando y colocarse nuevos guantes para evitar contaminación al momento de empaquetar los jugos.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 9 de 14</p>



Paso 9 Lavar el dispensador: Lavar el dispensador utilizando agua, jabón y una solución de cloro, al terminar de ser lavado se debe llevar al área de empaquetado y colocarlo en la base para ser llenado con el jugo de piña.



 <p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 10 de 14</p>

Paso 10 Llenar el dispensador: Llenar el dispensador utilizando una jarra la cual debe estar lavada con agua purificada, jabón y desinfectada con una solución de cloro. Introducir la jarra en la olla donde está el jugo hasta llenarla, luego se saca de la olla y se lleva la jarra con jugo al dispensador donde se vacía el jugo.



 <p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p> <p>Página 11 de 14</p>
--	--	---

Paso 11 Empaquetado: Empaquetado en envases, se debe colocar el envase en la boquilla del dispensador, abrir la llave del dispensador hasta cubrir completamente el sujetador del recipiente al llegar a este punto se debe cerrar la llave y retirar el envase. Como queda un espacio sin llenar en el envase, se debe tomar una jarra la cual se llenara de jugo y con esta jarra de llenara el espacio



en el envase hasta llegar a la rosca del envase. Al estar lleno se procede a sellarlo colocando la tapa sobre la boquilla del envase y con un golpe sobre la tapa se sellara el envase.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	<p>Jugos "Kaski"</p> <p>Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 12 de 14</p>

Paso 12 Empaquetado: Empaquetado en bolsa, se utilizara un vaso el cual debe ser lavado con agua purificada y desinfectado con cloro, el vaso contiene la medida de la bolsa, se colocara en la boquilla del dispensador se abrirá la llave y se llenara el vaso. Cuando esté lleno se cerrara la llave y se retirara del dispensador, el jugo será vertido completamente en una bolsa, para cerrar la bolsa se debe hacer un nudo



 <p>1966 UNIVERSIDAD UVG GUATEMALA DEL VALLE DE <i>Excelencia que trasciende</i></p>	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	 <p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 13 de 14</p>

Paso 13 Choque térmico: Para realizar el choque térmico se debe tomar un recipiente llenarlo de agua purificada evitando cubrir la boquilla del envase, cuando el recipiente este lleno se procede a colocar los jugos en el recipiente durante 10 minutos.



	<p>Manual de procesamiento de jugos de rosa de jamaica</p>	<p>Jugos "Kaski" Fecha de emisión: 01/09/2013</p>
<p>Elaborado por : Kevin Godinez</p>		<p>Página 14 de 14</p>

Paso 14 Etiquetado: Colocar las etiquetas sobre los envases o bolsas después de salir del choque térmico. Al terminar se debe anotar en la hoja de control la fecha de fabricación, la cantidad de jugos, la presentación y la cantidad de materia prima que se utilizó.



Anexo 24: presentación de capacitación 5's de la calidad

Ilustración 29: Las 5's de la calidad



(Álvarez, Guillermo. 2013)

Ilustración 30: Las 5's de la calidad 1



(Álvarez, Guillermo. 2013)

Ilustración 31: Las 5's de la calidad 2

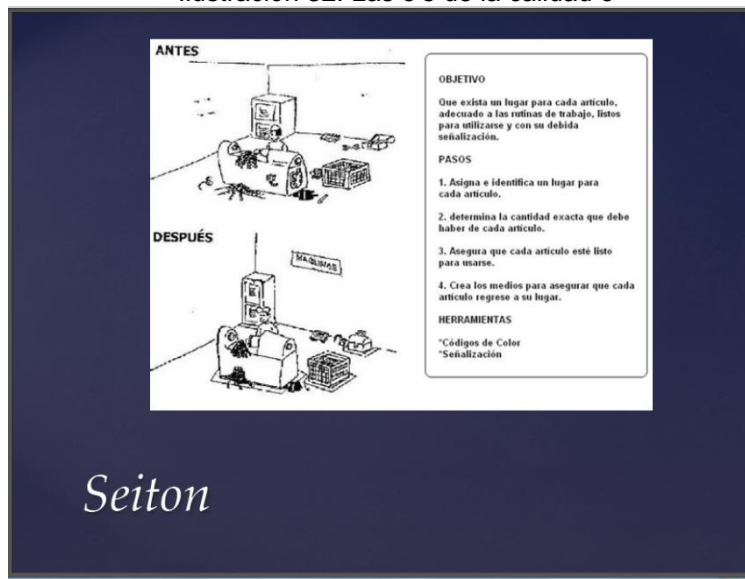
“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”

*Seiton*

Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz

(Álvarez, Guillermo. 2013)

Ilustración 32: Las 5's de la calidad 3



(Álvarez, Guillermo. 2013)

Ilustración 33: Las 5's de la calidad 4

## Beneficios:

- Facilita encontrar documentos u objetos de trabajo, economizando tiempos y movimientos.
- Facilita regresar a su lugar los objetos o documentos que hemos utilizados.
- Permite identificar cuando falta algo.
- Da una mejor apariencia.

*Seiton*

(Álvarez, Guillermo. 2013)

Ilustración 34: Las 5's de la calidad 5

Limpieza

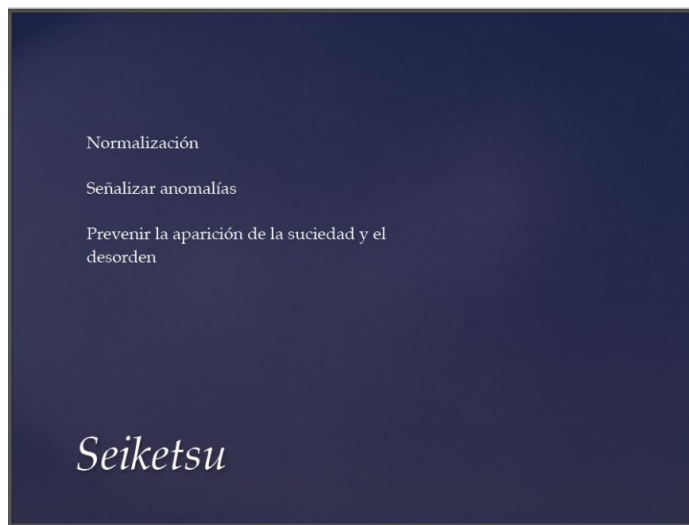
Suprimir suciedad

Mejorar el nivel de limpieza de los lugares

*Seiso*

(Álvarez, Guillermo. 2013)

Ilustración 35: Las 5's de la calidad 6



(Álvarez, Guillermo. 2013)

Ilustración 36: Las 5's de la calidad 7



(Álvarez, Guillermo. 2013).

Anexo 25: Cotizaciones materia prima

Cuadro 106. proveedores

Proveedor	Producto	Costo unitario	Forma de pago	Teléfono
Distribuidora panamericana	Envase de 250 ml	Q0. 58	Efectivo	22329127
Distribuidora panamericana	Envase de 500 ml	Q 0.86	Efectivo	22329127
Elex de Guatemala	Cintas teflonadas	Q 4.90	Efectivo	23241515

## C. Estandarización e implementación de mejoras en la producción de snacks de zanahoria

### Anexo 26 Capacitación

Imagen 45. Capacitación: Resolución de dudas durante proceso



Imagen 46. Capacitación: Proceso de corte de zanahoria en lascas



Imagen 47. Capacitación: Proceso de fritura



Imagen 48. Capacitación: Explicación sobre proceso de empaque



## Anexo 27. Defectos de calidad en zanahoria

Imagen 49. Defecto de podredumbre en zanahoria



(Mercado Modelo, sin año)

Imagen 50. Defecto de deformado en zanahoria.



(Mercado Modelo, sin año)

Imagen 51. Defecto de heridas leves en zanahoria



(Mercado Modelo, sin año)

Imagen 52. Defecto de heridas graves en zanahoria.



(Mercado Modelo, sin año)

Imagen 53. Defecto de manchas en zanahoria.



(Mercado Modelo, sin año)

Imagen 54. Defecto de brotado en zanahoria.



(Mercado Modelo, sin año)

## Anexo 28 Pruebas de fritura realizadas para nuevo snack

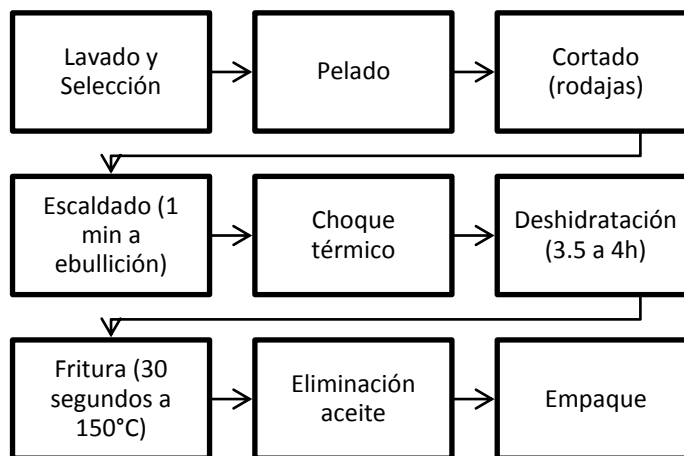
Cuadro 107. Pruebas de fritura realizadas para el desarrollo del nuevo snack sin deshidratar

Prueba	Temperatura aceite (°C)	Tiempo de fritura (min)	Resultado			
			Textura	Color	Sabor	Apariencia
1	175	2	Crujiente	Café	Quemado	Crujiente y opaca
2	162	1.5	Crujiente	Café opaco	Salado	Crujiente y opaca
3	162	2.5	Crujiente, partes blandas	Café	Quemado	Crujiente y opaca
4	162	2.16	Crujiente, partes blandas	Amarillo café	Ligeramente a quemado	Crujiente
5	162	2	Crujiente, partes blandas	Amarillo café	Ligeramente a quemado	Crujiente
6	100	15	Blando	Amarillo	Grasoso	Blanda
7	108	8	Blando	Amarillo	Grasoso	Blanda
8	126	20	Crujiente, partes blandas	Amarillo café	Ligeramente a quemado	Crujiente
9	135	2.4	Blando	Amarillo	Grasoso	Blanda
10	135	7	Crujiente	Amarillo, ligeramente café	Ligeramente salado	Crujiente

## Anexo 29 Propuesta de snack deshidratado

## 1. Diagrama de proceso

Figura 10. Diagrama de proceso para propuesta de nuevo snack deshidratado



## 2. Costos para propuesta de snack deshidratado

Cuadro 108. Cédula de costos para propuesta de nuevo snack deshidratado

MATERIA PRIMA				
PRODUCTO	U/M	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
Zanahoria	Kg	2.43486	Q. 4.9	Q.11.82
Aceite	Kg	1.359	Q.37.5	Q.51.00
Sal fina	Kg	0.009	Q.6.00	Q.0.05
			SUBTOTAL	Q.62.87
MANO DE OBRA				
PERSONAS	U/M	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
Una Persona	hh	8.00	Q.5.00	Q.40.00
			SUBTOTAL	Q.40.00
GASTOS DE FABRICACIÓN				
Energía Eléctrica	kw/h	8.5	Q. 1.82	Q.15.47
Gas Propano	lb	0.5	Q. 5.14	Q. 2.57
			SUBTOTAL	Q.18.04
PRODUCCION				
Bolsas de Producto	unidades	7	Q.0.0670	Q. 0.47
			SUBTOTAL	Q. 0.47

Cuadro 109. Resumen de Cédula de Costos para propuesta de nuevo snack deshidratado

RESUMEN	
Costo por materia prima	Q.62.87
Costo por mano de obra	Q.40.00
Gastos de fabricación	Q.18.04
<b>COSTO TOTAL POR LOTE</b>	<b>Q.80.91</b>
<b>NÚMERO DE UNIDADES PRODUCIDAS</b>	<b>7</b>
Tamaño de unidad (g)	15.00
Rendimiento	4.651%
<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>Q.11.56</b>
<b>PRECIO DE VENTA SUGERIDO</b>	<b>Q.15.00</b>
<b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>	<b>22.938%</b>

Anexo 30. Material de empaque

### 3. Cotizaciones

Imagen 55. Cotización realizada en Rotoprin, S.A. para Bolsa de Polipropileno Laminada



Guatemala 05 de Septiembre de 2013

Señorita:  
**LAURA RUIZ**  
 Presente

Estimada Señorita:

Por medio de la presente reciba un cordial saludo a consideración de usted la cotización del siguiente Material de Empaque Flexible:

Descripción	Cantidad	Precio/Millar	Precio/Total
Bolsa sello Pouché Opp20/20mrs Sin Impresión de 4.5x6.5	60 Mil	\$ 18.52	\$ 1,111.20
	80 Mil	\$ 17.14	\$ 1,371.20
	100 Mil	\$ 15.84	\$ 1,584.00

Precios por Millar IVA Incluido

Forma de Pago: 50% anticipo y 50% contra entrega.

Fecha de Entrega: De 3 a 4 semanas después de colocado el pedido.

La entrega de todo pedido tienen una variación del 10% +/- de la cantidad solicitada, 5% +/- en Peso y Calibre y 1/4" +/- en dimensiones. **Precio se calcula a la Tasa de Cambio del día**

**Esta cotización es válida durante 10 días.**

En espera de sus apreciables órdenes, me suscribo

Atentamente,

Lucia Veliz  
 Secretaria de Ventas

Imagen 56. Cotización realizada en Oreplast, S.A. para bolsa de polipropileno laminada

<b>OREPLAST, S.A.</b>		2da. Calle 13-06, Zona 2 de Mixco Colonia La Escobilla Guatemala, Guatemala PBX: 2250-3586 FAX: 2434-0317		<b>REGISTRO</b>
		Cotización No. <b>DP0109</b>		
<i>La diferencia es nuestra calidad</i>				
Nombre del Cliente: <u>Laura Rulz</u> Dirección: _____ _____ Nit: _____ Código: _____		Lugar y Fecha: <u>Guatemala</u> <u>18-sep-2013</u> Atn: <u>Laura</u> <u>4013 5505</u>		
<b>Apreciables Señores:</b> Atentamente presentamos a su consideración la siguiente cotización:				
Cantidad	Descripción De Los Productos	P. MILLAR	Valor	
600.000	Bolsa polipropileno 3x3.5x25mc para alimento	Q. 35.10	Q. 21,060.00	
300.000	Bolsa polipropileno 4x6x25mc para alimento las medidas son en pulgagdas	Q. 49.25	Q. 14,775.50	
<b>Términos y Condiciones:</b> 1.- Esta cotización esta basada en nuestros Términos y Condiciones y es válida por _____ días a partir de la fecha de la cotización. 2.- Tiempo de entrega a convenir luego de recibida la solicitud de fabricación, orden de compra o esta cotización aprobada. En el caso de productos impresos también es necesario contar con el arte aprobado, para establecer el tiempo de entrega. 3.- Todos los elementos originales enviados por el cliente para la elaboración del arte, serán cargados a nuestro				
<b>TOTAL</b>				
Validez De Esta Oferta: _____ Dias. Tiempo de Entrega: _____ Dias.				
<b>VARIAR (+/-) EN UN 10%, Y LA MEDIDA EN 1/4" (+/-)</b>				
OBSERVACIONE _____				
Atentamente:				
_____ DAVID PACAN CEL. 5528 7278		_____ Fecha De Aceptacion De Compra	_____ Firma y Sello Del Cliente	
REVT-02		FABRICAMOS TODO TIPO DE BOLSA DE POLIETILENO Y TELAS PARA LLUVIA Versión 01		Página 1 de 1

#### 4. Pruebas de empaque

Imagen 57. Prueba de empaque laminado de polipropileno



Imagen 58. Prueba de empaque laminado de polipropileno



#### Anexo 31. Análisis de vida de anaquel

Cuadro 110 .Estudio ida de anaquel: Datos obtenidos en análisis fisicoquímicos y microbiológicos

Tiempo (días)	0	6	9	13	19
---------------	---	---	---	----	----

ANÁLISIS	Fisicoquímico				
Humedad (%)	1.3451	3.1100	3.3753	3.1571	4.2153
	2.5901	2.5552	2.9883	3.3104	5.0625
	1.9820	2.6895	2.9012	3.0284	2.8818
Peróxidos (m eq O <sub>2</sub> / mg Kg)	0.0120	0.0257	0.0307	0.0412	0.0649
	0.0000	0.0156	0.0386	0.0431	0.0884
	0.0160	0.0181	0.0281	0.0540	0.0540
Microbiológico					
Recuento total (UFC/g)		1	0	3	0
		0	0	1	2
Coliformes Totales (UFC/g)		1	4	0	0
		1	0	2	0

Imagen 59. Incubadora en que se almacenaron las muestras durante estudio de vida de anaquel



Imagen 60. Estudio vida de anaquel: Análisis de humedad



Imagen 61. Estudio vida de anaquel: Análisis de coliformes totales



Imagen 62. Estudio vida de anaquel: Análisis de recuento total.

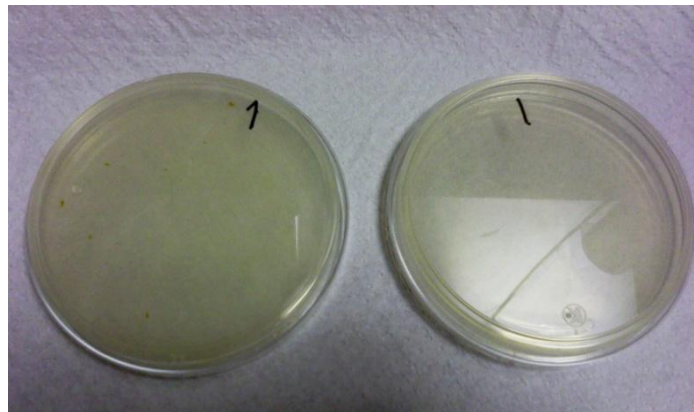


Imagen 63. Estudio vida de anaquel: Boleta de análisis sensorial

Sexo:      F                      M

Edad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Boleta de Prueba**  
**Caracterización Chips de Zanahoria**

A continuación, se le presentara una muestra de chips de zanahoria.  
Observe, pruebe y sienta las características de la muestra.  
Indique en qué grado percibe cada una de las características de apariencia,  
color, sabor y textura que se le presentan, según la siguiente escala.

Puntaje	Descripción
0	Ausencia Total
1	Casi imperceptible
3	Ligera
4	Media
5	Alta

**Apariencia**

Tostado	Quemado	Crujiente	Grasoso	Brillante	Seco

**Color**

Naranja	Café	Oscuro	Tostado	Opaco	Negro

**Sabor**

Salado	Acido	Caramelizado	Oxidado	Tostado	Quemado

**Textura**

Grasosa	Crujiente	Porosa	Dura	Lisa	Pegajosa

Anexo 32. Mejoras realizadas en “Kask’i”

Imagen 64. Peladores nuevos



Imagen 65. Arreglo de selladora



Imagen 66. Entrega de peladores a personal de “Kask’i”



Cuadro 111. Inversión inicial necesaria en realizar en "Kask'i" para producción de snack de zanahoria

Insumo	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Materiales	Esponja verde	Q1.00	5	Q5.00
	Pelador	Q15.00	3	Q45.00
	Tablas de picar	Q25.00	3	Q75.00
	Bolsa de polipropileno	Q0.07	1000	Q67.00
	Colador de metal	Q50.00	2	Q100.00
	Encendedor de cocina recargable	Q. 22.90	1	Q22.90
	Tela de teflón	Q. 4.90 por metro	3	Q14.70
Equipo	Termómetro digital	Q175.00	1	Q175.00
	Selladora	Q750.00	1	Q750.00
	Balanza Digital	Q650.00	1	Q650.00
Inversión inicial				Q1904.60

Anexo 33. Manual de producto



# MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE SNACK DE ZANAHORIA EN LA FÁRICA DE JUGOS “KASK’I”



San Lucas Tolimán, Sololá, Guatemala



Elaborado por:



Laura Gabriela Ruiz Morfin

Octubre

 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b>	 <p>Fábrica de Refrescos Kask'í</p>
Elaborado por: Laura Ruiz		Fecha de emisión: Octubre 2013

## FICHA TÉCNICA: ZANAHORIA

DENOMINACIÓN COMÚN	Zanahoria			
DENOMINACIÓN TÉCNICA	<i>Daucus carota</i>			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<p>La zanahoria es una verdura dura, bianual y de clima templado o frío. La parte comestible es la raíz, de color naranja, con un alto contenido de vitamina A.</p>			
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-ORGANOLÉPTICAS	Forma	Es una raíz gruesa y alargada, apariencia cónica, de distinta longitud.		
	Tamaño	Suele tener entre 15 a 17 cm. Puede alcanzar hasta los 20 cm de largo. Su peso oscila entre 100 y 250 g.		
	Color	Por lo general es naranja.		
	Sabor	Su sabor es ligeramente dulce.		
COMPOSICIÓN QUÍMICA POR CADA 100 g DE	Calorías	36	Hierro (mg)	1.5
	Agua (g)	86	Vitamina A (U.I)	10500
	Carbohidratos (g)	10.7	Tiamina (mg)	0.04
	Lípidos (g)	0.1	Riboflavina (mg)	0.04
	Proteínas (g)	0.9	Niacina (mg)	0.5

 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p align="center"><b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>		 <p>Fábrica de Refrescos Kask'í</p>		
<p>Elaborado por: Laura Ruiz</p>			<p>Fecha de emisión: Octubre 2013</p>		
<p align="center"><b>PRODUCTO</b></p>		<p>Fibra (g)</p>	<p align="center">1.2</p>	<p>Ácido ascórbico (mg)</p>	<p align="center">3.0</p>
		<p>Cenizas (g)</p>	<p align="center">1.1</p>	<p>Calcio (mg)</p>	<p align="center">80</p>
		<p>Fósforo (mg)</p>	<p align="center">30</p>		
<p align="center"><b>REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD</b></p>	<p>Las zanahorias deben cumplir con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Firmes (no flácidas)</li> <li>• Rectas con adelgazamiento uniforme</li> <li>• Color naranja brillante</li> <li>• Ausencia de residuos de raíces laterales</li> <li>• Ausencia de “corazón verde” por exposición a la luz solar durante etapa de crecimiento.</li> <li>• Bajo amargor, sabor ligeramente dulce</li> </ul>				
<p align="center"><b>DEFECTOS DE CALIDAD</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de firmeza</li> <li>• Forma no uniforme</li> <li>• Aspereza</li> <li>• Desarrollo pobre de color</li> <li>• Grietas</li> <li>• Corazón verde</li> <li>• Quemado de sol</li> <li>• Magulladuras, perforaciones y puntas quebradas</li> <li>• Pequeños brotes</li> <li>• Raíces blancas</li> </ul>				



Universidad del Valle de Guatemala

Elaborado por: Laura Ruiz



**MANUAL  
ELABORACIÓN  
CHIPS DE ZANAHORIA**





Fábrica de Refrescos Kask'í

Fecha de emisión: Octubre 2013

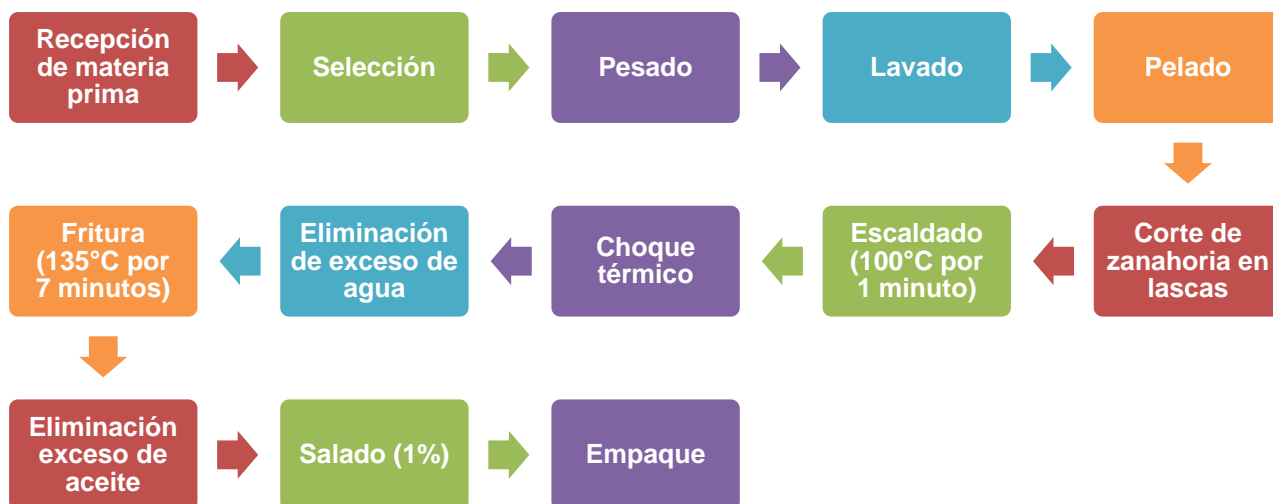


 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kask'í</p>
<p>Elaborado por: Laura Ruiz</p>		<p>Fecha de emisión: Octubre 2013</p>

	
<p>TIEMPO DE VIDA</p>	<p>Bajo las condiciones adecuadas de almacenamiento de 1 a 2 semanas.</p>
<p>TIPO DE CONSERVACIÓN</p>	<p>Almacenarlo a temperatura ambiente en condiciones frescas.</p>
<p>FOTOGRAFÍA</p>	

 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kask'í</p>
<p>Elaborado por: Laura Ruiz</p>		<p>Fecha de emisión: Octubre 2013</p>



## DE FLUJO DE PROCESO



## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

1. Recepción de materia prima:  
Comprar la zanahoria con el proveedor.



 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kaskí</p>
<p>Elaborado por: Laura Ruiz</p>		<p>Fecha de emisión: Octubre 2013</p>

2. Selección:

Evaluar la zanahoria según las características de forma, textura, color y sabor deseadas y establecidas.

3. Pesado:



Pesar la cantidad de zanahoria seleccionada que se utilizará para el proceso.



4. Lavado:

Remojar la zanahoria con agua. Desinfectar en agua clorada (5 gotas de cloro puro en 1 litro de agua) por 5 minutos. Lavar con agua y esponja para eliminar toda suciedad, residuos y cloro.



 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kaskí</p>
<p>Elaborado por: Laura Ruiz</p>		<p>Fecha de emisión: Octubre 2013</p>

5. Pelado de cáscara:

Con un pelador retirar toda la cáscara de las zanahorias.





6. Corte de zanahoria en lascas:

7. Escaldado:

En una olla grande, calentar agua purificada hasta que ebulle. Sumergir las zanahorias en el agua por 1 minuto. La zanahoria puede ser escaldada por varias tandas, según la capacidad de la olla. 2 libras de zanahoria por 4 litros de agua.





 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL</b> <b>ELABORACIÓN</b> <b>CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kaskí</p>
Elaborado por: Laura Ruiz		Fecha de emisión: Octubre 2013

8. Choque térmico:

Sacar del agua caliente la zanahoria y sumergirla inmediatamente en agua fría o con hielo para evitar la cocción de la misma.



 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kaskí</p>
<p>Elaborado por: Laura Ruiz</p>		<p>Fecha de emisión: Octubre 2013</p>

9. Eliminación de exceso de agua:

Con un colador, eliminar todo exceso de agua fría posible de la zanahoria.



10. Fritura:

Freír la zanahoria en aceite caliente a 135°C durante 7-10 minutos. Se debe agregar zanahoria en una relación 1:6 con el aceite. La zanahoria frita debe tener un color amarillo a ligeramente café.





Universidad del Valle de  
Guatemala

**MANUAL  
ELABORACIÓN  
CHIPS DE ZANAHORIA**



Fábrica de Refrescos Kaskí

Fecha de emisión: Octubre 2013

**11. Eliminación de exceso de aceite:**



Con un colador, eliminar el exceso de aceite de la zanahoria por 1 minuto.



**12. Salado:**

En el mismo colador, agregar sal en un 1% según el peso inicial. Agitar ligeramente provocando que la sal cubra todas las zanahorias, y evitando que el snack se rompa.





 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kaskí</p>
Elaborado por: Laura Ruiz		Fecha de emisión: Octubre 2013

13. Empaque:

Empacar el producto frito en bolsas de polipropileno con un peso de 10 gramos. Sellar con la selladora a calor.





 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kask'í</p>
<p>Elaborado por: Laura Ruiz</p>		<p>Fecha de emisión: Octubre 2013</p>

## FICHA TÉCNICA: CHIPS DE ZANAHORIA

DENOMINACIÓN COMÚN	Chips de zanahoria	
DESCRIPCIÓN GENERAL	Lascas delgadas fritas de zanahoria	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS- ORGANOLÉPTICAS	Forma	Tiras largas crujientes.
	Tamaño	Su grosor es de alrededor 0.1 a 0.3 cm y su largo depende del tamaño de la zanahoria.
	Sabor	Zanahoria frita con sal.
	Color	Amarillo brillante a café.
TIPO DE CONSERVACIÓN	Almacenarlo a temperatura ambiente en condiciones frescas.	
VIDA ÚTIL	1 mes en condiciones determinadas.	
INSTRUCCIONES DE CONSUMO	Listo para consumir.	



 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kaskí</p>
<p>Elaborado por: Laura Ruiz</p>		<p>Fecha de emisión: Octubre 2013</p>
<p>FOTOGRAFÍA</p>		

 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL</b> <b>ELABORACIÓN</b> <b>CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kask'í</p> <p>Fecha de emisión: Octubre 2013</p>
Elaborado por: Laura Ruiz		

## COSTOS DEL PRODUCTO

Cédula de costos

MATERIA PRIMA				
PRODUCTO	U/M	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
Zanahoria	Kg	5.00	Q 4.9	Q 24.28
Aceite	Kg	1.055	Q 20.8	Q 21.92
Sal fina	Kg	0.018	Q 5.5	Q 0.10
			SUBTOTAL	Q 46.30
MANO DE OBRA				
PERSONAS	U/M	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
Una Persona	hh	8.00	Q 5.00	Q 40.00
			SUBTOTAL	Q 40.00
GASTOS DE FABRICACIÓN				
Energía Eléctrica	kw/h	1.055	Q 1.82	Q 1.92
Gas Propano	lb	8.44	Q 5.14	Q 43.38
			SUBTOTAL	Q 45.30
PRODUCCIÓN				
Bolsas de Polipropileno	unidades	80	Q 0.0670	Q 5.36
			SUBTOTAL	Q 5.36

 <p>Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p><b>MANUAL ELABORACIÓN CHIPS DE ZANAHORIA</b></p>	 <p>Fábrica de Refrescos Kaskí</p>
<p>Elaborado por: Laura Ruiz</p>		<p>Fecha de emisión: Octubre 2013</p>

#### Resumen de cédula de costos

RESUMEN	
Costo por materia prima	Q 46.30
Costo por mano de ora	Q 40.00
Gastos de fabricación	Q 45.30
<b>COSTO TOTAL POR LOTE</b>	<b>Q 91.61</b>
<b>NÚMERO DE UNIDADES PRODUCIDAS</b>	<b>80</b>
Tamaño de unidad (g)	10
<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>Q 1.15</b>
<b>PRECIO DE VENTA SUGERIDO</b>	<b>Q 2.50</b>
<b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>	<b>54.197%</b>

## G. Módulo: Propuesta para alcanzar la rentabilidad de la agroindustria “Kaski” en San Lucas Tolimán, Sololá.

### Anexo 34. Campeonato de Fútbol

Campeonato de Fútbol Kaski	
<b>Objetivo:</b>	Dar a conocer los productos por medio de actividades de recreación.
<b>Instalación:</b>	Campo frente de la Municipalidad de San Lucas Tolimán.
<b>Responsable de la actividad:</b>	Alguna persona de Kaski, se propone a Mónica Jacinto
<b>Fechas de realización:</b>	
<b>Inscripción:</b>	
	Lugar: Kaski
	Fecha:
	Valor: Q50.00 por equipo
<b>Equipos:</b>	
	<b>Categorías:</b>
	Edad 1: 12 – 15 años
	Edad 2: 16 – 19 años
	Jugadores: 9 jugadores (6 titulares y 3 suplentes).
<b>Forma de juego:</b>	
	Se espera que se inscriban 6 equipos por categoría. De los 6 equipos se hará un sorteo para formar dos grupos, y jugarán entre ellos. Los dos primeros de cada pasaran a la ronda eliminatoria, se realizará un sorteo para decidir los partidos, y los ganadores de cada partido, pasaran a la final y así tendremos al ganador del campeonato en su categoría.
<b>Tiempo del partido y árbitro:</b>	
	Se jugarán dos tiempos de 20 minutos cada uno, con un descanso de 5 minutos. Cada equipo debe de tener un árbitro, que arbitrará en otro partido de la otra categoría.
<b>Puntuación:</b>	
	Por partido ganado se darán tres puntos, por partido empatado un punto, y por partido perdido no se darán.

## Anexo 35. ASOCIACIONES DE AYUDA:

### 1. ALTERNATIVA SOLIDARIA

<http://www.pangea.org/asplenty/> (en español)

E-mail: [asplenty@pangea.org](mailto:asplenty@pangea.org)

Sede: Valencia, 2, 1o, N 28012 Madrid, España

Tel:(34-1)528-61-86

Fax:(34-1)468-72-43

ALTERNATIVA SOLIDARIA Es una Organización No Gubernamental para el Desarrollo (ONGD) sin ánimo de lucro, político y religiosamente independiente, fundado en 1986.

Cree que existen en el mundo recursos suficientes para asegurar el bienestar de todos sus habitantes, siempre que estos recursos se utilicen racionalmente y se distribuyan equitativamente. Actualmente colabora con comunidades Mayas de Guatemala, Miskito y Mayagnas (Sumo) de Nicaragua, Sateré Mawé de Brasil y Aguarunas, Candoshi y otros de la Amazonia Peruana apoyando sus proyectos para la mejora de sus condiciones, la titulación y conservación de los recursos de sus territorios, etc. Da prioridad a proyectos integrales que aprovechen los recursos locales sin generar dependencia tecnológica o cultural.

### 2. ASOCIACIÓN PARA LA COOPERACIÓN CON EL SUR. (ACSUR-LAS SEGOVIAS)

<http://www.acsur.org/>(en español)

E-mail: [acsurmad@eurosur.org](mailto:acsurmad@eurosur.org)

Sede: C/ Cedaceros 9, 3º izda. 28014 Madrid, España

Tel:(34-1)429-16-61

Fax:(34-1)429-15-93

ACSUR apuesta por la construcción desde la solidaridad, a partir de la suma de esfuerzos con otras ONGs y otras organizaciones sociales, dentro de unos mecanismos de debate interno participativo y transparente. No maneja formularios y busca apoyar proyectos de cooperación en general. Para hacer contacto se puede escribir a la sede una carta explicando los objetivos de la organización y del proyecto para el cual se solicite apoyo.

Cuenta con oficinas en el Salvador, Guatemala, Nicaragua, Haití, Perú, Cuba y Palestina. Apoya organizaciones en México.

### 3. ENTRE PUEBLOS

<http://www.pangea.org/epueblos/> (en español)

E-mail: [epueblos@pangea.org](mailto:epueblos@pangea.org)

Sede: Pza. Ramón Berenguer El Gran 1, 3º, 1ª 08002 Barcelona, España

Tel:(34-3)268-33-66

Fax:(34-3)268 49 13

Apoya proyectos gestionados por las propias organizaciones principalmente en las áreas de derechos humanos, educación, salud, género, producción, infraestructura y vivienda.

Trabaja en los siguientes países de América Latina: México, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Cuba, Haití, Honduras, Costa Rica, Colombia y Ecuador. Para establecer contacto lo más conveniente es enviar una carta exponiendo los objetivos de la organización y el proyecto para el cual se solicita apoyo.

#### 4. FDH FRERES DES HOMMES (Hermanos de los Hombres)

<http://www.globenet.org/freres-des-hommes/> (en francés)

E-mail:fdhbel@skynet.be

Sedes: 8, rue de Londres, B-1050 Bruselas, Bélgica

Tel:(32-2)512-97-94

Fax:(32-2)511-47-61

11, rue des Bains, 1212 Luxemburgo, Luxemburgo

Tel:(35-2)46-62-38

Fax:(35-2)22-19-55

E-mail:fdh@pt.lu

9, rue de Savoie, 75006 París, Francia

Tel:(33-1)55-42-62-62

Fax:(33-1)43-29-99-77

E-mail:fdh@france.fdh.org

Via Varesina 214, 20156 Milán, Italia

Tel:(39-02)33-40-40-91

Fax:(39-02)38-00-91-94

E-mail:fdu@iol.it

FDH apoya a organizaciones del Tercer Mundo principalmente en los temas de cultura, derechos humanos, agricultura, educación capacitación, mujeres, desarrollo y salud. En América Latina trabaja con organizaciones indígenas de México, Bolivia y Guatemala. No utiliza formularios, si recibe una solicitud que le interese, envía a un representante.

#### 5. INTERMON

<http://www.intermon.org/> (en español)

E-mail:info@intermon.org

Sede: Roger de Lluria 15, E-08010, Barcelona, España

Tel:(34-3)482-07-00

Fax:(34-3)482-07-07

INTERMÓN tiene como misión contribuir a generar cambios que hagan posible el desarrollo sostenible de los países del Sur y que permitan alcanzar unas estructuras sociales justas en las relaciones entre los pueblos, fomentando una cultura de la solidaridad. En América Latina

tiene trabajo principalmente en Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, el Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y República Dominicana.

#### 6. AGEXPORT

<http://export.com.gt/>

15 avenida 14-72 zona 13 Ciudad de Guatemala, Guatemala, Centroamérica

Teléfono: 502-2422-3400

Fax: 502-2422-3434

La Asociación Guatemalteca de Exportadores – AGEXPORT -, es una entidad privada, no lucrativa, fundada desde 1982, con el propósito de promover y desarrollar las exportaciones de productos y servicios en Guatemala.

Agrupada y representa a empresas guatemaltecas pequeñas, medianas y grandes, ofreciéndoles apoyo para posicionarse y permanecer en el mercado mundial. Así mismo hace alianzas estratégicas con el sector público, privado y la comunidad internacional para incorporar a las MIPyMES a la actividad exportadora, ofreciéndoles capacitación, eventos de promoción comercial internacional, programas de asistencia técnica, contactos internacionales, alianzas público privadas, clusters de trabajo, etc.

## Anexo 36. Platicas

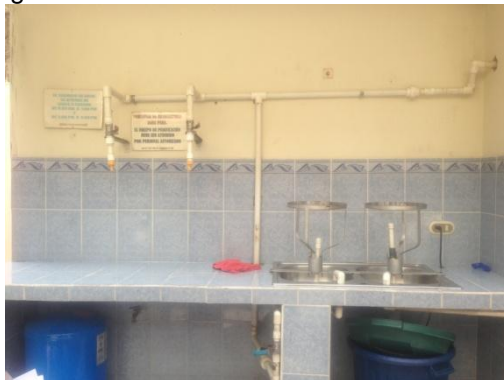
Imagen 67: Platicando con encargada de una tienda



Imagen 68: Platicando con mujer de la asociación



Imagen 69: Sistema de lavado en Asamblea Nuevo Pacto



## H. Implementación y evaluación del programa de educación alimentaria y nutricional a mujeres de la agroindustria “Kask’i” y Asociación “Levantémonos Mujeres”.

### Anexo 37. Encuesta de diagnóstico

La información obtenida con esta encuesta será confidencial y de uso exclusivo para el Megaproyecto “Soluciones practicas para la mejora de la empresa agroindustrial Kaskí en San Lucas Tolimán”

Indicaciones: A continuación se presentan una serie de preguntas que deberá responder seleccionando únicamente una respuesta.

1. ¿Sabe leer?
  - a. Sí
  - b. No
  
2. ¿En qué grado terminó sus estudios?
  - a. Tercero primaria
  - b. Sexto primaria
  - c. Básicos
  - d. Diversificado
  - e. Universidad
  
3. ¿Tiene hijos? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuántos hijos? \_\_\_\_\_

4. ¿Usted es la encargada de preparar los alimentos en su casa?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si la respuesta anterior fue No, ¿quién los prepara?

5. ¿Ha ido recientemente al centro de salud o con el doctor? Si su respuesta es Sí, explique.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

6. ¿Padece alguna de enfermedad? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si la respuesta es si, ¿Cuál /es?

- a. Diabetes
- b. Presión baja
- c. Presión baja
- d. Colesterol alto
- e. Ácido úrico elevado
- f. Triglicéridos altos
- g. Gastritis
- h. Reflujo
- i. Diarrea
- j. Estreñimiento
- k. Colon irritable.

7. ¿Cree que el tipo y cantidad de alimentos que uno consume pueden influir en el desarrollo de problemas de salud?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

---

8. ¿Cómo cocinan los alimentos en su casa?

- a. Leña
- b. Gas
- c. Carbón

9. ¿Con qué lavan los alimentos?

- a. Solo agua
- b. Agua y jabón
- c. Agua y cloro
- d. Agua y sal
- e. Otros \_\_\_\_\_

10. ¿De qué forma almacenan los vegetales y frutas?

---

---

---

11. ¿De qué forma almacena el frijol, maíz, arroz, etc.?

---

---

---

12. ¿Con qué considera adecuado alimentar a un bebe de 0-6 meses de edad?

- a. Leche de la madre
- b. Fórmula infantil (leche de lata)
- c. Incaparina
- d. Atoles
- e. Agüita ¿Cuál? \_\_\_\_\_

13. ¿A qué edad considera adecuado empezar a dar alimentos a un bebé (papillas, frutas, verduras)?

- a. Menos de 6 meses
- b. 6- 12 meses
- c. Más de 1 año

14. ¿Ha escuchado sobre la “Olla alimentaria para Guatemala”

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Qué ha escuchado?

---

## Anexo 38. Evaluación de conocimientos generales sobre alimentación y nutrición

### Guías alimentarias

1. ¿Qué grupo de alimentos deben consumirse todos los días?

- Frijol, tortilla, frutas y verduras.
- Carnes, frutas y verduras.
- Frutas y verduras.
- Pollo, carne de res, carne de cerdo, pescado.
- Frijol, tortilla.

2. El azúcar y las grasas deben consumirse:

- Exceso
- Moderación
- Poco
- Nada

### Mezclas vegetales

3. Combine un alimento del lado derecho con un alimento del lado izquierdo, que cree que ayude a los niños y niñas a tener un buen crecimiento y desarrollo.

Frijol

Plátano

Plátano

Tortilla

Arroz

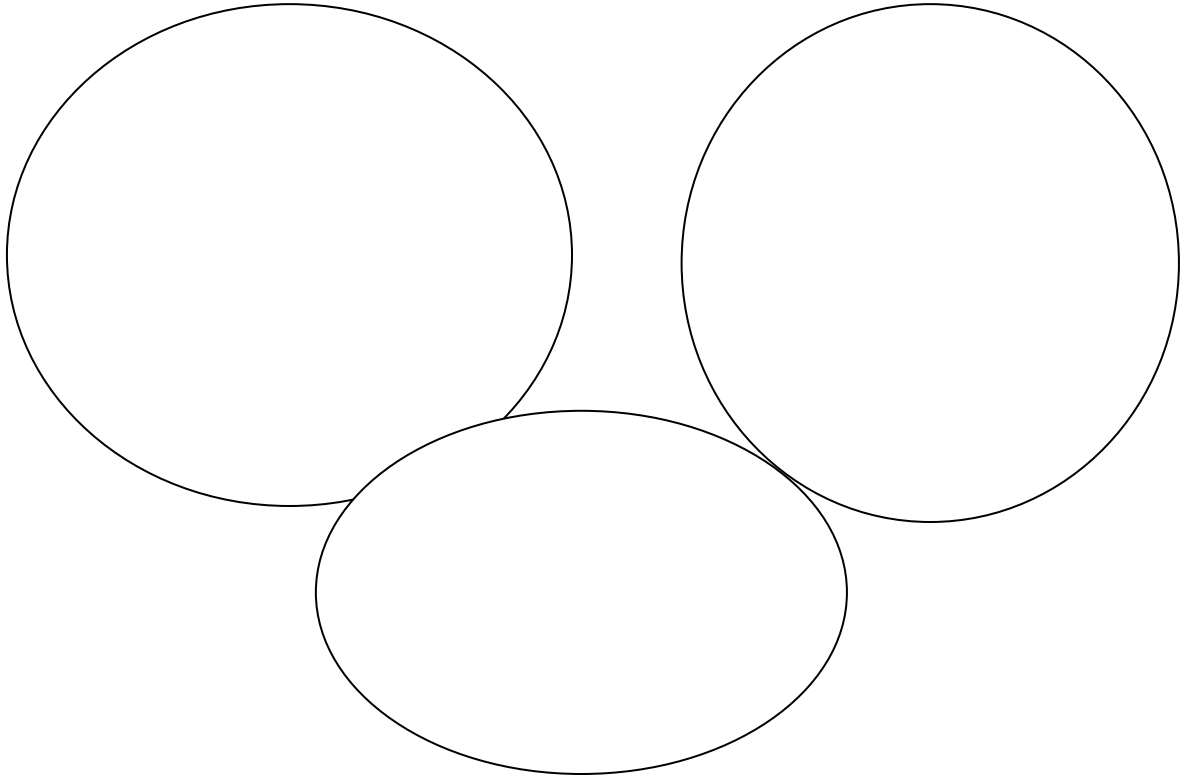
Frijol

Tortilla

Arroz

### Alimentación Saludable

4. ¿Cuál plato prefiere para un almuerzo?



5. ¿Qué alimento debería ocupar la mayor parte de su plato?

- Carne/ Pollo
- Ensalada de zanahoria
- Arroz/ Frijol.

### Alimentación Infantil

6. ¿Qué alimento es importante darse durante los primeros seis meses de vida?

- Lactancia materna
- Fruta.
- Atoles

7. Alimento que daría a un bebe mayor a seis meses de edad:

- Huevo
- Arroz/ frijol
- Leche entera
- Café

8. Le daría a un niño menor a 6 meses comida:

Sí No

9. ¿Qué tipo de carne le daría primero a un bebe de 6- 12 meses?

- Pollo
- Carne de res/ cerdo
- Pescado
- Todos

#### Lavado y desinfección de alimentos

10. Coloque un número a la par según como crea que es el orden de lavado de alimentos:

The diagram illustrates the steps for food washing and disinfection. It consists of several elements arranged in a sequence:

- A box labeled "Lavar vegetales" (Wash vegetables) is positioned above a realistic image of a head of broccoli.
- A box labeled "Cloro" (Chlorine) is positioned below the broccoli image, next to a realistic image of a Clorox disinfectant bottle.
- A central illustration of a faucet with two water droplets falling from it.
- A box labeled "Lavarse las" (Wash hands) is positioned to the right of the faucet, next to a line drawing of a hand.
- A box labeled "Limpiar/ secar alimento" (Clean/dry food) is positioned below the hand-drawing, next to a line drawing of a towel hanging on a rack.

11. ¿Qué alimentos lavarías y desinfectarías?

- Frutas
- Verduras
- Carne
- Arroz/ Frijol
- Todos

12. Las frutas con cáscara deben lavarse.

Sí                      no

13. ¿Cuántos minutos debe durar el lavado de manos?

- 3 segundos
- 10 segundos
- 20 segundos
- 1 minuto

Anexo 39. Programa de Educación Alimentaria y Nutricional para las mujeres de la agroindustria “Kaski” y de la Asociación “Levantémonos Mujeres”.

Descripción. El programa de educación alimentaria y nutricional es una intervención que se llevará a cabo con las mujeres de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres” como parte del megaproyecto “Soluciones prácticas para la mejora de la agroindustria “Kaski” y Asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán, Sololá”.

Este programa consistirá en desarrollar e impartir diferentes temas que permitan a las mujeres obtener nuevos conocimientos sobre temas de alimentación y nutrición. Los temas que se desarrollarán serán sobre “Guías alimentarias para Guatemala”, “Mezclas vegetales”, “Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación”, “Alimentación infantil” y “Lavado y desinfección de alimentos”.

Al finalizar cada uno de los temas se realizará una evaluación que permitirá determinar el nivel de conocimientos adquiridos y evaluar si el programa educativo puede generar un cambio en los conocimientos de nutrición y alimentación en las mujeres.

#### Objetivo General

Diseñar un programa de Educación alimentaria y nutricional para las mujeres de la agroindustria “Kaski” y asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán, Sololá.

#### Específicos

Realizar clases de alimentación y nutrición sobre temas de interés para las mujeres.

Contribuir en el aprendizaje de las mujeres sobre temas de nutrición y alimentación.

#### Contenidos

##### Guías alimentarias para Guatemala

Definición de Guías alimentarias.

Olla Alimentaria.

Recomendaciones nutricionales.

Importancia de las guías alimentarias.

##### Mezclas vegetales

Definición de mezcla vegetal.

Importancia de mezcla vegetal.

Grupos de alimentos que forman mezcla vegetales.

Beneficios de mezclas vegetales.

##### Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación

Definición de enfermedades crónicas.

Enfermedades crónicas no transmisibles que se relacionan con una mala alimentación.

Importancia y beneficios de una alimentación saludable.

Plato alimenticio.

Tamaño de las porciones.

#### Alimentación infantil

Alimentación en los primeros seis meses de vida y los beneficios de lactancia materna.

Introducción de los alimentos entre 6- 12 meses.

Alimentación más de 12 meses.

Importancia de una alimentación infantil adecuada a su edad.

#### Lavado y desinfección de alimentos

Importancia de lavado y desinfección de alimentos.

Proceso de lavado y desinfección de alimentos.

Disoluciones de cloro para la desinfección de alimentos.

#### Metodología

Para la realización del programa educativo se deberá desarrollar cada uno de los temas seleccionados en base a un diagnóstico inicial sobre la situación alimentaria y nutricional de las mujeres.

El primer paso del programa educativo será la realización de una encuesta general de conocimientos, la cual se volverá a realizar al finalizar el programa educativo.

Los programas se llevarán a cabo en San Lucas Tolimán, Sololá en las instalaciones de la agroindustria "Kask'i".

En las clases se utilizará material de apoyo como carteles que expongan sobre el tema específico y al finalizar se realizará una evaluación con alguna actividad o una serie de preguntas para evaluar los conocimientos obtenidos.

#### Cronograma

Mes 1: "Guías alimentarias para Guatemala".

Mes 2: "Mezclas vegetales".

Mes 3: "Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación".

Mes 4: "Alimentación infantil".

Mes 5: "Lavado y desinfección de alimentos".

#### Evaluación

Se realizará evaluación sobre los temas antes y después de impartir la clase. La evaluación consistirá en actividades con recortes, dibujos, preguntas, demostraciones, entre otras. La forma de evaluación de cada tema se encuentra en cada uno de los planes de clase.

## Anexo 40. Plan de clase sobre guía alimentaria para Guatemala

### Objetivos

Que el estudiante al final pueda

- Detallar al menos 4 recomendaciones nutricionales para Guatemala.
- Describir la olla alimentaria guatemalteca.
- Indicar la importancia y beneficios de conocer las guías alimentarias.

### Tema

1. **Definición de guía alimentaria.** Son un instrumento educativo que adapta los conocimientos científicos sobre requerimientos nutricionales y composición de alimentos. Es una herramienta práctica para que la población seleccione fácilmente una dieta saludable (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

2. **Olla alimentaria.** Contiene 7 grupos de alimentos:

Grupo 1 son los cereales, granos y tubérculos: Debe consumir en mayor porción todos los días en todos los tiempos de comida, ubicándose en la franja inferior de la olla (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Grupo 2 y 3 se encuentra conformado por frutas, hierbas y verduras: se deben consumir todos los días.

Grupo 4 son la leche y derivados: En este grupo se incluye la leche e incaparina, huevos, yogurt y queso. Deben consumirse por lo menos tres veces a la semana en cualquier tiempo de comida. Es fuente de proteína y calcio, principalmente (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Grupo 5 se encuentra carnes como pollo, pescado, res, hígado y conejo. Consumir al menos dos veces por semana (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Grupo 6 y 7 formado por azúcares y grasas: Se deben consumir en cantidades moderadas. Los aceites, crema y semillas como manías, pepitoria, anjonjolí, entre otros son fuente de

grasas buenas (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

En la parte superior externa de la olla se incluyen dos mensajes, uno es sobre el consumo de agua y otro es de actividad física (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

**3. Recomendaciones nutricionales.** Coma variado cada día y como se ve en la olla familiar porque es más sano y económico. Para una alimentación balanceada se deben seleccionar alimentos de cada grupo en la porción indicada.

Coma todos los días hierbas, verduras y frutas porque tienen muchas vitaminas, preferible que sean de diferentes colores porque aportan variedad de vitaminas y minerales que nuestro cuerpo necesita (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Coma diariamente tortillas y frijoles. Por cada tortilla se debe agregar dos cucharadas de frijol, porque llena más y alimenta mejor. Se recomienda realizar combinaciones como frijol de cualquier color, lentejas, soya o garbanzos con maíz o arroz. Ya que al combinar estos alimentos logramos una alimentación más sustanciosa, rendidora y nutritiva (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Otras mezclas que pueden realizar son tamalitos con frijol, frijoles parados con arroz, rellenitos con frijol, panes con frijol, frijol de soya con arroz, pupusas o doblada de frijol y arroz con lentejas (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Coma tres veces por semana o más alimentos como huevos, queso, leche o incaparina que son especiales para el crecimiento en la niñez y la salud de toda la familia. Son útiles para los dientes, huesos, y ayudan al crecimiento de los niños y adolescentes. En el caso de los adultos se recomienda la leche descremada o incaparina (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Coma al menos dos veces por semana o más, un trozo de carne, pollo, hígado o pescado para evitar la anemia y la desnutrición. Estos son importantes para el crecimiento, prevención de la desnutrición, anemia y ayuda a la reparación de tejidos (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Coma semillas como manías, habas, semillas de marañón, ajonjolí y otras, porque son buenas para complementar su alimentación. Puede utilizarlas para promover el consumo de frutas como por ejemplo con la pepitoria (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Consumir en menor cantidad margarina, manteca, frituras crema y embutidos para cuidar el corazón y gastar menos. Las grasas pueden ser buenas como las de los aceites vegetales, el aguacate, el pescado y la soya, ya que su consumo elimina el exceso de colesterol y mejora función del corazón. Pero también hay grasas malas como la manteca de cerdo, crema, el gordo de las carnes, margarina, mantequilla, embutidos chicharrones, aceite de coco y de palma (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Preparar las comidas con poca sal para evitar enfermedades como hipertensión por el exceso de sodio. Se debe tener en cuenta que los alimentos procesados ya traen altas cantidades de sodio por lo que se recomienda no agregarle más (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Todos los días haga ejercicio o camine rápido media hora o más. El ejercicio puede mejorar el estado de ánimo, estimula la agilidad mental, alivia la depresión, disminuye el estrés y mejora la autoestima. Y evita enfermedades del corazón, diabetes, obesidad, cáncer e hipertensión (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

Evite tomar licor porque produce daños irreversibles en el hígado, en el sistema nervioso y el cerebro. Además puede impedir la absorción y utilización de algunos nutrientes como las vitaminas (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

**4. Importancia de las guías alimentarias.** Promueve al consumo de una alimentación saludable, completa, variada y que se culturalmente aceptada en la población guatemalteca. Con el fin de evitar los problemas de desnutrición en la niñez y prevenir las enfermedades crónicas no transmisibles en adultos (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012).

#### Metodología

- Se realizará una actividad rompe-hielo con preguntas sobre que conocen de la olla alimentaria de Guatemala y si han escuchado sobre guías alimentarias.
- Se elaborarán carteles como material didáctico que indique las recomendaciones nutricionales de las guías alimentarias y de la olla alimentaria para Guatemala.

- Se preparará la charla que se realizara.
- Al finalizar se harán preguntas sobre el tema y se realizara una actividad donde participen las mujeres.

#### Duración

La capacitación tendrá una duración de 25 minutos, se utilizará material didáctico.

#### Evaluación

Al finalizar la educación se realizaran preguntas a las mujeres como:

¿Cuál tema fue el que vimos?

Me pueden decir cuatro recomendaciones que dicen las guías alimentarias.

Antes y después de la educación se le dará a cada una de las mujeres la forma de una olla alimentaria vacía y recortes de diferentes grupos de alimentos. Con esta actividad se les pedirá que peguen en el espacio vacío los grupos de alimentos. El objetivo de esta actividad es que las mujeres identifiquen los 7 grupos de alimentos en que debe basarse una alimentación balanceada.

Se le dará un total de 12 recortes:

Vegetales: 1 recorte

Frutas: 1 recorte

Cereales: 2 recortes

Carne: 2 recortes

Lácteos: 2 recortes

Azúcar: 2 recortes.

Grasas: 2 recortes.

#### Anexo 41. Plan de clase sobre mezclas vegetales

#### Objetivos

Que el estudiante al final pueda:

- Distinguir los diferentes alimentos que forman mezclas vegetales.
- Explicar la importancia de las mezclas vegetales en la alimentación.

#### Temas

1. **Definición mezcla vegetal.** Es una mezcla de una leguminosa y un cereal del cual se obtendrá una proteína de alto valor biológico similar que el de la proteína de origen animal (Ruano 2005).

2. **Importancia de mezcla vegetal.** Los factores económicos y socio-culturales de un país como Guatemala ha llevado a la necesidad de utilizar mezclas vegetales para mejorar la alimentación de la población.

Las mezclas vegetales se elaboran con el fin de mejorar el valor biológico de la proteína vegetal. El valor biológico indica si la proteína es bien utilizada por el organismo aportada por un determinado alimento y si llena los requerimientos de aminoácidos esenciales.

Puede también mezclarse estos alimentos de origen vegetal con productos de origen animal para obtener una mezcla de “alto valor nutritivo” (Ruano 2005).

### 3. Grupo de alimentos que forman las mezclas vegetales.

Cuadro 24. Alimentos que forman mezclas vegetales

Alimento	Alimento
Frijol	Arroz
Frijol	Maíz
Frijol	Trigo
Frijol	Camote
Frijol	Plátano
Frijol	Papa
Soya	Camote
Soya	Trigo
Soya	Avena
Haba	Trigo

(García 1983)

Algunos ejemplos de mezclas vegetales son:

Atol de camote con leche de soya en polvo, atol de trigo con leche de soya en polvo., atol de haba y trigo, atol de avena con leche de soya en polvo, tamalito con frijol, arroz con frijol parado, tortillas con frijol, rellenitos con frijol, panes con frijol, dobladas de frijol y arroz con lentejas. (Programa Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles y cáncer 2012)

#### Incaparina

Es un suplemento proteico y vitamínico que contiene harina de maíz y de soya, carbonato de calcio, vitamina A y Vitamina B.

Fue formulada para aportar 25 % de proteína. Además aporta 58 % de harina de maíz, 38 % de harina de soya, 3 % de levadura, 1 % de calcio de fosfato y 4.500 I.U de vitamina A (Shurtleff 2008).

### Protemas

Es un producto elaborado de harina de soya, que al hidratarse toma la apariencia de carne molida. La proteína de soya aporta una calidad similar a la proteína animal (Protemas 2011).

Es un producto bajo en grasa y libre de colesterol (Protemas 2011).

4. **Beneficios de las mezclas vegetales.** Las mezclas vegetales complementan proteínas de dos alimentos, una proteína deficiente o limitante en un aminoácido esencial puede mejorarse a través de la adición de pequeñas cantidades de otra proteína que sea una fuente rica en el aminoácido deficiente. Ejemplo de esto es la proteína de frijol que proporciona al maíz lisina y el maíz aporta metionina al frijol que es deficiente de este aminoácido esencial (Ruano 2005).

Las mezclas proporcionan proteínas, carbohidratos y vitaminas del complejo B.

Bajo costo y fácil acceso a la población (Ruano 2005).

### Metodología

- Se realizará una actividad rompe-hielo con preguntas sobre si han escuchado sobre que alimentos pueden mezclarse para aportar una proteína similar a la de la carne.
- Se elaborarán carteles como material didáctico que contenga ejemplos de mezclas vegetales que pueden utilizar las mujeres.
- Se preparará la charla.
- Al finalizar se harán preguntas sobre el tema y se realizara una actividad donde participen las mujeres.

### Duración

La educación durara 20 minutos.

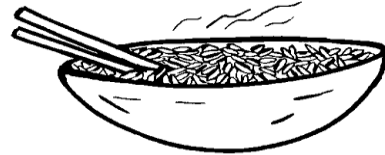
### Evaluación

Se realizaran preguntas al finalizar la educación nutricional:

- De lo que aprendimos hoy, ¿qué alimentos deberíamos de combinar?
- Prefieren combinar: Tortilla y arroz o Plátano y frijol.
- ¿Cuáles otros productos que encontramos en la tienda nos ofrecen el mismo aporte de las combinaciones de alimentos que aprendimos el día de hoy?
- De los siguientes alimentos (se llevaran alimentos reales) ¿cuáles compraría en el mercado para aportar a sus hijos un desarrollo y crecimiento adecuado.?

Antes y después de la educación se le entregara recortes de tres cereales y una legumbre deberán formar mezclas vegetales entre ellos. Al finalizar cada mujer explicara sus recortes.

El objetivo de esta actividad es que alimentos las mujeres identifiquen como pueden mezclar los cereales con una leguminosa y que el aporte que se tiene es mayor combinado que cuando se consume solamente cereal o leguminosa.



Anexo 42. Plan de clase sobre enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación

#### Objetivos

Que el estudiante al final pueda:

- Detallar la importancia y beneficios de una alimentación saludable.
- Explicar el plato alimenticio para llevar una alimentación saludable y balanceada.

#### Temas

1. Definición de enfermedades crónicas no transmisibles. Son aquellas enfermedades que no se transmiten de una persona a otra, son de evolución lenta y tienen una duración larga.

Estas enfermedades se deben a factores de riesgo como el consumo de tabaco, aumento de la glucosa sanguínea, inactividad física, sobrepeso y obesidad (OMS 2013).

2. Enfermedades crónicas que se relacionan con una mala alimentación. Las enfermedades crónicas no transmisibles son enfermedades cardiovasculares (ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares), diabetes mellitus, hipertensión arterial, cáncer y obesidad (OMS 2013).

3. Importancia y beneficios de una alimentación saludable y balanceada. La alimentación de un individuo debe contener una cantidad suficiente de macronutrientes y micronutrientes que cubra las necesidades fisiológicas según sexo, edad, composición corporal, actividad física y características de cada individuo (Román 2012).

Una alimentación saludable debe cumplir con diferentes características como: ser variada que contenga todos los nutrientes esenciales, equilibrada y adecuada en las proporciones que necesita cada persona según sus características y circunstancia; y además debe ser saludable que disminuya el riesgo de enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación (Román 2012).

4. El plato alimenticio. Un plato saludable y balanceado debe lucir así:

Ilustración 37. Plato saludable



(Department of Veterans Affairs 2013)

Un plato saludable adaptado a la población del estudio debe ser de la siguiente forma:

Ilustración 38. Plato saludable adaptado a la población del estudio



## 5. El tamaño de las porciones de los alimentos.

Puño cerrado= 1 vaso pequeño.

Dos manos= 1 taza como cereal, sopa, ensalada mixta.

Una mano= ½ taza como pasta, arroz, cereal, ensalada de frutas, frijoles.

Palma de mano= 3 onzas de carne cocida, pescado enlatado como atún o salmón.

Dos pulgares= 1 cucharada de aceites vegetales, aderezo de ensalada, margarina, queso crema, mayonesa (Learning about diabetes 2008).

### Metodología

- Se realizará una actividad rompe-hielo con preguntas sobre los temas de educación realizados en sesiones anteriores.
- Se elaborarán carteles.
- Se solicitará al departamento de nutrición modelos de alimentos que se utilizarán para dar educación en el tamaño de las porciones de cada alimento.
- Se preparará la charla.
- Al finalizar se realizará una evaluación.

### Duración

La educación durará 25 minutos.

### Evaluación

Se realizará preguntas al finalizar la educación nutricional:

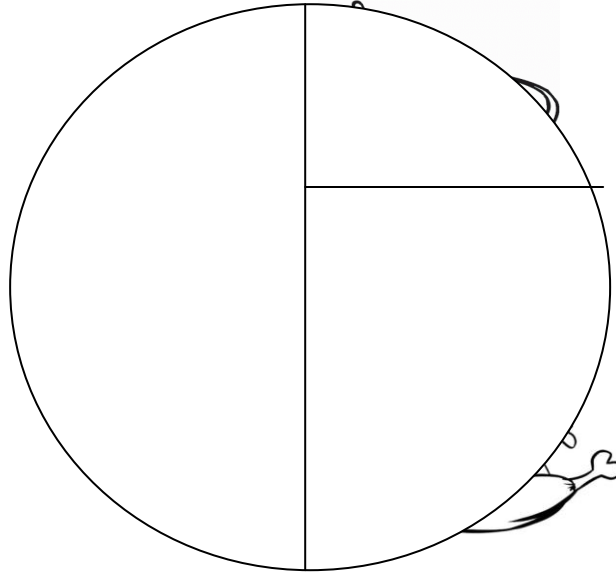
¿Cuál fue el tema del día de hoy?

¿Qué alimento debe ocupar la mayor parte del plato?

Además se realizará dos actividades de evaluación antes y después de la educación nutricional que consistirá en plato saludable y balanceado, y el tamaño de las porciones.

El objetivo de la actividad de plato saludable y balanceado es que las mujeres coloquen lo que incluiría en un plato saludable y balanceado, además debe incluir qué alimento consumiría en mayor cantidad y en menor.

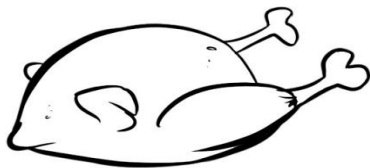
Por lo que se le dará recortes de cada uno de los siguientes grupos de alimentos: vegetales, frutas, cereales y legumbres, y carnes y además un plato que estará dividido:

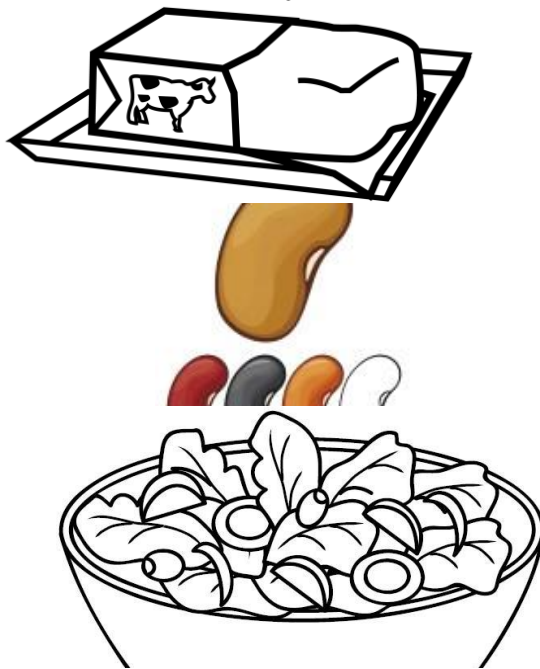


El objetivo en la identificación del tamaño de las porciones es que coloquen como creen que debe ser el tamaño de diferentes alimentos para tener una alimentación saludable y balanceada.

Se les pedirá a las mujeres que relacionen los siguientes alimentos según el tamaño que deben darse para una alimentación balanceada y saludable:

- Queso crema.
- Pollo.
- Frijoles
- Ensalada de espinaca
- Licuado de frutas





#### Anexo 42. Plan de clase sobre alimentación infantil

##### Objetivos

Que el estudiante al final pueda:

- Describir el proceso de introducción de alimentos durante la infancia.
- Indicar la importancia de una alimentación infantil adecuada a la edad.

##### Temas

1. Alimentación los primeros seis meses de vida y los beneficios de lactancia materna. Las necesidades nutricionales de los niños normales nacidos a término son cubiertas por la leche materna durante los primeros seis meses cuando la madre está bien alimentada. Sin embargo, puede haber problema con algunos micronutrientes antes de los 6 meses (OMS 2003).

Como es el caso del hierro, en donde las reservas del niño al nacer juegan un papel importante ya que la concentración de hierro en la leche humana es baja. (MSPAS 2003).

Otra deficiencia que puede existir antes de los 6 meses puede es el zinc, ya que su concentración en la leche humana es relativamente baja aunque su biodisponibilidad es alta. (OMS 2003).

Por lo que el crecimiento infantil no mejora con alimentación complementaria antes de los seis meses y los alimentos complementarios introducidos antes de los seis meses no desplazan la leche materna (OMS 2003).

2. Introducción de alimentos entre 6- 12 meses de vida. Se debe introducirse un solo alimento por vez y no una mezcla de ellos. Debe probarse por una semana y luego iniciar con otro para valorar aceptación y tolerancia (Arismendi 2009).

#### Cereales sin gluten

Las primeras semanas de alimentación complementaria se recomienda los cereales como la masa de la tortilla mezclado con leche materna y otros cereales como el arroz., luego pueden incluirse leguminosas como frijol, habas, garbanzos, arvejas molidas y colados (MSPAS 2003).

Se recomienda consumir una o dos porciones de arroz, maíz, soya y tapioca que tienen un rol alimenticio útil en esta etapa ya que son menos alergénicos (Debengoechea 2010).

#### Verduras

Se puede introducir verduras cocidas como zanahoria, papa, güicoy, güisquil, perulero, brócoli u otros. Para aporte de hierro y vitaminas del complejo B consumir el chipilín, hierba mora, quilete, berro, espinaca, acelgas, etc (MSPAS 2003).

No se aconseja algunas que tienden a producir gases como la coliflor, coles o repollo y brócoli (Arismendi 2009). También se debe evitar verduras sulfuradas como ajo, cebolla y espárragos ya que son los responsables de sabores fuertes y pueden resultar desagradables para el niño (Perdomo 2011).

Algunas verduras como remolacha, acelga y nabos deben evitarse e incluirlos hasta los nueve a doce meses, ya que pueden ocasionar metahemoglobinemia debido a la baja acidez gástrica que permite la proliferación de bacterias reductoras de nitratos en nitritos, así como una disminución de la enzima metahemoglobina reductasa (Perdomo 2011).

Las verduras deben ser forma de puré (Perdomo 2011).

#### Frutas

Las papillas de frutas dulces como manzana, papaya, durazno y banano se pueden introducir a los seis meses de edad (Arismendi 2009).

Opciones como sandía o melón tienden a producir gases (Arismendi 2009).

#### Yema de huevo o carne

Se debe introducir la yema de huevo o pollo cocido pues contienen cantidades de hierro adecuado e importante para la nutrición de la niña o niño (MSPAS 2003).

Después de incluir el pollo cocido, se puede introducir carne de res una o dos semanas (Arismendi 2009).

#### Sal y azúcar

Es importante no añadir sal a las comidas para evitar acostumbrar al niño al sabor salado.

#### Mezclas de alimentos

A partir de los 7 meses el intestino adquiere mayor madurez por lo que el bebe está en la capacidad de aceptar combinaciones de alimentos (Daza 2009).

Se puede iniciar alimentos como compotas de varias frutas mezcladas, purés de diferentes vegetales mezclados, colados o purés de vegetales con carne, papillas de diferentes cereales infantiles mezclados, entre otros (Daza 2009).

#### Cereales con gluten

Se puede iniciar a partir de los 8 meses el consumo de aquellos alimentos que tienen trigo, centeno, avena y cebada como las galletas y panes (Arismendi 2009).

#### Pescado

Se introduce en pequeñas cantidades el pescado como el lenguado o gallo (Perdomo 2011).

#### Quesos

Se recomienda introducirlos a los 9 a 10 meses, especialmente los quesos frescos poco grasosos como postre o merienda (Perdomo 2011).

- a. **Alimentación más de 12 meses de vida.** En esta etapa el niño pasa de una alimentación a base de leche materna a consumir una dieta mixta, basada en alimentos y preparaciones normales de su familia (MSPAS 2003).

#### Frutas

Se recomienda la introducción de frutas potencialmente alergénicas como melocotón y fresas por su capacidad de liberar histaminas (Perdomo 2011).

#### Clara de huevo

Se debe introducir después de los 12 meses por el alto poder alergénico de la ovoalbúmina que contiene y no debe darse crudo (Perdomo 2011).

#### Pescado

Alrededor de los 15 a 18 meses se empezara a dar atún y salmón en cantidades pequeñas para favorecer a la tolerancia (Perdomo 2011).

#### Leche de vaca

No introducir hasta los 12 meses por el riesgo de inducir en anemia ferropénica debido a su bajo contenido en hierro y su relación con el microsangrado a nivel intestinal (Perdomo 2011).

#### Edulcorantes

Evitar la miel y la leche condensada ya que pueden reforzar una preferencia innata por sabores dulces y conllevar a un riesgo de caries dentales y obesidad (Perdomo 2011).

Iniciar después del año el uso de sal y azúcar en preparaciones, bebidas y jugos de los lactantes (Daza 2009).

**b. Importancia de una alimentación infantil adecuada a su edad.** Desde el cuarto a sexto mes de vida la producción de leche humana deja de cubrir las necesidades nutrimentales del lactante (Pérez 2005).

Si se inicia precoz la alimentación puede: Disminuir del aporte de lactancia materna, incapacidad del niño para digerir algunos alimentos, exposición precoz a patógenos o alimentos alergénicos para algunos niños, daño renal por sobrecarga de nutrientes. Y a largo plazo puede ocurrir: Alergias, hipertensión, obesidad y diabetes

Si se inicia en forma tardía puede tener fallo de crecimiento y desnutrición, anemias carenciales, retraso en el desarrollo de habilidades orales como la masticación(Pérez 2005).

#### Metodología

- Se realizará una actividad rompe- hielo con preguntas sobre que alimentos le dan a sus hijos.
- Se llevaran a cabo carteles.
- Se preparará la charla.
- Al finalizar se realizará una actividad dinámica.

#### Duración

La educación durara 25 minutos.

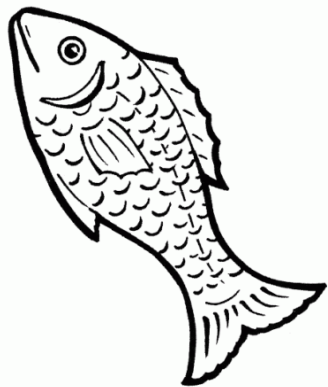
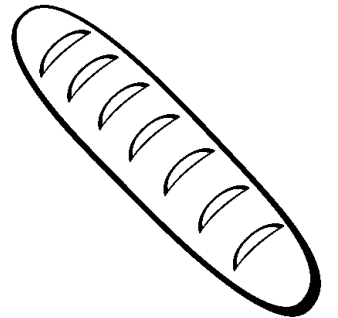
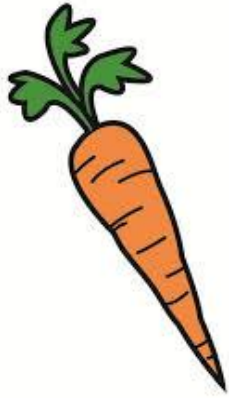
#### Evaluación

Al iniciar y finalizar se entregara a cada mujer un recorte de zanahoria, manzana, yema de huevo, arroz, pan, pollo, pescado, leche de vaca y clara de huevo, lactancia materna,

Deberán ubicarlo en una línea del tiempo que estará entre 0- 12 meses, el cual deberá pegarlo según como crea que va ubicado.

El objetivo de esta actividad es que las mujeres identifiquen el orden en cómo deben introducir los alimentos en sus hijos e hijas.

Además se hará una actividad en forma grupal, en el que se llevarán imágenes de alimentos y se preguntara a las mujeres a qué edad lo daría a su hijo o hija.



### Anexo 43. Plan de clase sobre lavado y desinfección de alimentos

#### Objetivos

Que el estudiante al final pueda:

- Describir la importancia de lavar adecuadamente los alimentos.
- Indicar el procedimiento que debe realizarse para realizar un adecuado lavado y desinfección de los alimentos.

#### Tema

1. Importancia del adecuado lavado y desinfección de los alimentos. Son importantes ya que forman parte de una correcta higiene en los alimentos, de esta forma se evita el desarrollo de enfermedades transmitidas por los alimentos conocidas las siglas de ETA que pueden llegar a ser mortales (Ávila 2006).

2. Proceso de lavado y desinfección de alimentos. El primer paso antes de manipular los alimentos se debe lavar las manos para evitar transmitir gérmenes. A continuación se realiza el lavado y seguido por la desinfección de los alimentos.

Limpiar la fruta y verdura con agua fría y cepillo para eliminar todo lo que puede estar pegado. Las frutas y verduras con cascara deben lavarse.

Se recomienda no cortar los tallos, las frutas y en los vegetales que tienen hojas se debe lavar hoja por hoja. Lavar con abundante agua la carne y el pollo.

Lavar también alimentos como los huevos y alimentos con tapas.

Dejar en remojo de 5 a 10 minutos el alimento en solución de cloro.

Desahogar con abundante agua y secar (Vértice 2011).

3. Disoluciones de cloro para la desinfección de los alimentos. Debe utilizar una cucharadita de cloro diluida en 4 tazas de agua (Brunh 2007).

#### Metodología

- Se realizará una actividad rompe-hielo con preguntas sobre como lavan y desinfectan sus alimentos.
- Se elaborarán carteles.
- Se preparará la charla.
- Al finalizar se realizará una actividad dinámica.

#### Duración

La educación durará 15 – 20 minutos.

### Evaluación

Al inicio y al final de la educación nutricional se le dará a cada mujer una hoja de trabajo con imágenes del proceso de lavado y desinfectado de alimentos. Que deberán colocar si corresponde a etapa 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Los recortes serán sobre:

1. Lavar manos.
2. Lavar con abundante agua y jabón.
3. Prepara la disolución de cloro adecuadamente.
4. Tiempo en coro.
5. Desaguar con abundante agua los alimentos después del remojo.
6. Secar.

Además al finalizar la educación nutricional se le pedirá a cada mujer que pase en forma individual y dramatice el proceso de lavado con un alimento de verdad.



Anexo 44. Trifoliar sobre programa educativo  
 Imagen 70. Trifoliar de Educación alimentaria y nutricional

**TAMAÑO DE LAS PORCIONES**

Utilizando las manos, los dedos y la palma de la mano puedes determinar el tamaño de las porciones de diferentes alimentos, es decir la cantidad que debes de servirte.

**Palma de la mano** equivale a 3 onzas de carne, pollo o pescado.

**Puño cerrado** es el tamaño de la bebida.

**Una mano completa** equivale a 1/2 taza de arroz, cereal, fideos, frijol.

**Dos manos** equivale a 1 taza de vegetales o ensalada.

**Dos pulgares** equivale a 1 cucharada de aceite vegetal, margarina o mantequilla.




**Recuerda lavar tus manos 40 a 60 segundos, ya que con esto previenes enfermedades y la contaminación de los alimentos que preparas en tu hogar.**

---

**Megaproyecto "Soluciones prácticas para la mejora de la empresa agroindustrial Kask'i y de la asociación Levantémonos Mujeres en San Lucas, Totlimán"**

**EDUCACIÓN ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL**



**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**

**MEZCLAS VEGETALES**

Se conoce como mezcla vegetal a la combinación de un cereal con una leguminosa, al combinarlos apartaras las mismas beneficios que al consumir carne o pollo.

En el grupo de leguminosas se encuentra: frijol, soya, haba y lentejas. Y en el grupo de cereales se incluye: la tortilla, arroz, pan, camote, plátano, pan, avena y yuca.

Algunos ejemplos de mezclas vegetales que puede preparar son: tamaños con frijol, pan/tortilla con frijol, relleno con frijol, arroz con lentejas, arroz con frijol parado.

Algunos otros productos que se encuentran en tiendas como **incaparina** y **protemas** que también forman mezclas vegetales.



Las mezclas vegetales permitirán a tus hijos e hijas crecer y desarrollarse en forma sana.

**PLATO SALUDABLE**

Una alimentación saludable debe ser variada, equilibrada y adecuada. De esta manera previenes enfermedades como diabetes, enfermedades del corazón, cáncer y obesidad.

El plato saludable debe lucir de la siguiente forma:



La mitad (1/2) del plato debe estar ocupado por vegetales o ensalada, 1/4 debe ser de carne, pollo o mezclas vegetales y 1/4 del plato debe encontrarse los cereales como arroz, papa, fideos, pan.

El postre debe ser de frutas.

**ALIMENTACIÓN INFANTIL**

La introducción de los alimentos debes realizarla de la siguiente forma:

**Lactancia materna** debe ser el único alimento que el niño o niña debe recibir durante los primeros 6 meses de vida.

A partir de los 6 meses puede incluirse:

1. Cereales como arroz, frijol, garbanzos, tortilla.
2. Verduras cocidas.
3. Frutas en papilla.
4. Yema de huevo o carne.
5. Cereales como pan, galletas, avena.

A los 12 meses de edad puedes incluir en su alimentación:

1. Pescado.
2. Quesos.
3. Clara de huevo.
4. Leche de vaca.

## Anexo 45. Imágenes de la implementación y evaluación del programa educativo

Imagen 71. Realización de diagnóstico



Imagen 72. Material sobre “Guías alimentarias para Guatemala”



Imagen 73. Clase sobre “Guías alimentarias para Guatemala”



Imagen 74. Evaluación sobre “Guías alimentarias para Guatemala”



Imagen 75. Material sobre “Mezclas vegetales”



Imagen 76. Clase sobre “Mezclas vegetales”



Imagen 77. Evaluación sobre “Mezclas vegetales”



Imagen 78. Material sobre “Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación”



Imagen 79 Clase sobre “Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación”



Imagen 80. Evaluación sobre “Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con una mala alimentación”



Imagen 81. Material sobre “Alimentación infantil”



Imagen 82. Clase sobre "Alimentación infantil"



Imagen 83. Evaluación sobre "Alimentación infantil"

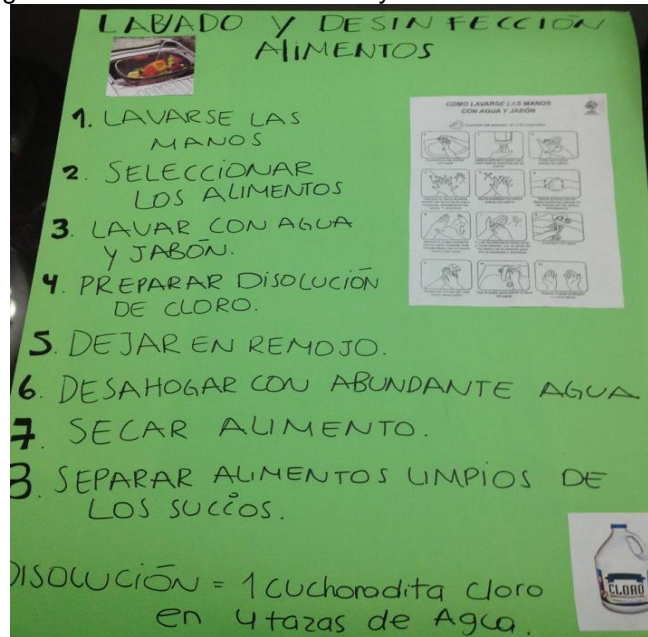


Imagen 84. Material sobre "Lavado y desinfección de alimentos"

**LAVADO Y DESINFECCIÓN DE ALIMENTOS**

1. LAVARSE LAS MANOS
2. SELECCIONAR LOS ALIMENTOS
3. LAVAR CON AGUA Y JABÓN.
4. PREPARAR DISOLUCIÓN DE CLORO.
5. DEJAR EN REMOJO.
6. DESAHOGAR CON ABUNDANTE AGUA.
7. SECAR ALIMENTO.
8. SEPARAR ALIMENTOS LIMPIOS DE LOS SUCIOS.

DISOLUCIÓN = 1 cucharadita cloro en 4 tazas de Agua.



HOW TO WASH YOUR HANDS WITH WATER AND SOAP






Imagen 85. Clase sobre "Alimentación infantil"



Imagen 86. Evaluación sobre conocimientos generales sobre alimentación y nutrición



Imagen 87. Entrega de trifoliales



F. Evaluación del estado nutricional de las mujeres que integran asociación “Levantémonos Mujeres” en San Lucas Tolimán Sololá y el de sus hijos en edades preescolar y escolar antes y después de brindarles recomendaciones nutricionales con material ilustrativo.

Anexo 46. Tablas de medidas

Cuadro 112. Clasificación del índice de masa corporal según la OMS

IMC	Clasificación
<18.5	Bajo peso
18.5 - 24.9	Normal
25 - 29.9	Sobrepeso
30 - 34.9	Obesidad grado I
35 - 39.9	Obesidad grado II
> 40	Obesidad grado III

(Organización Mundial de la Salud, 2009)

Cuadro 113 Clasificación de los porcentajes de grasa corporal según

	Edad	Bajo	Recomendado	Alto	Muy Alto
Mujer	20-39	5 – 20	21 - 33	34 - 38	>38
	40-59	5 – 22	23 - 34	35 - 40	>40
	69-79	5 – 23	24 - 36	37 - 41	>41
Hombre	20-39	5 – 7	8 - 20	21 - 25	>25
	40-59	5 – 10	11 - 21	22 - 27	>27
	69-79	5 -12	13 - 25	26 - 30	>30

Gallagher, J. Manual de Instrucción, medidor de grasa corporal. Vol. 72. Revista de Nutrición Clínica.

Cuadro 114. Valores de CMB ideal según sexo y edad

Edad	Masculino	Femenino
12-12.9	23.2	23.7
13-13.9	24.7	24.3
14-14.9	25.3	25.2
15-15.9	26.4	25.4
16-16.9	27.8	25.8
17-17.9	28.5	26.4
18-18.9	29.7	25.8
19-24.9	30.8	26.5
25-34.9	31.9	27.7
35-44.9	32.6	29.0
45-54.9	32.2	29.9
55-64.9	31.7	30.3
65-74.9	30.7	29.9

(INCAP, 2009)

Cuadro 115. Clasificación del nivel de proteína somática según porcentaje de CMB

Porcentaje	Interpretación
>90	Normal
81-90	Depleción leve de CHON somática
70-80	Depleción moderada de CHON somática
<70	Depleción severa de CHON somática

(Organización Mundial de la Salud, 2009)

Cuadro 116. Valores de peso ideal según sexo, talla y constitución corporal

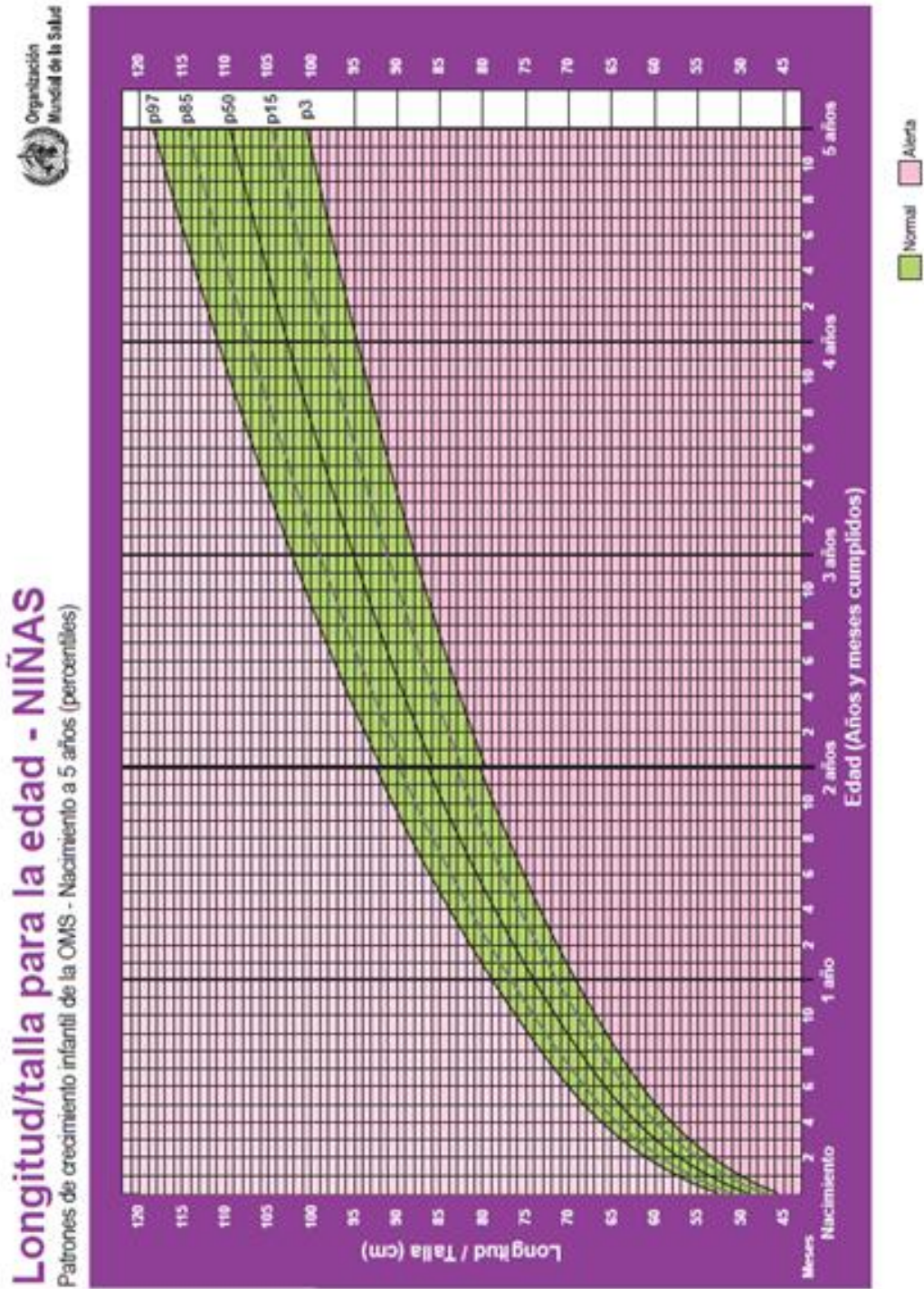
Talla	Pequeña		Mediana		Grande	
	M	F	M	F	M	F
145		91		100		109
147		94		103		112
150		97		106		115
152	106	100	117	109	129	118
155	110	104	121	112	133	122
157	114	107	125	115	137	125
160	118	110	129	118	141	128
163	122	113	133	122	145	132
165	126	116	137	125	149	135
167	132	120	142	129	155	139
170	134	123	147	132	161	142
173	139	126	151	136	166	146
175	143	130	155	140	170	151
178	147	133	159	144	174	156
180	150	137	163	148	178	161
183	154	141	167	152	183	166
185	158		171		188	
188	162		175		192	
191	165		178		195	

Cuadro 117. Clasificación del porcentaje de peso para la talla (%Peso/talla)

%P/T	Interpretación
>120	Obesidad
11-120	Sobrepeso
90-110	Normal
80-89	Desnutrición leve
70-79	Desnutrición moderada
<70	Desnutrición severa

(Organización Mundial de la Salud, 2009)

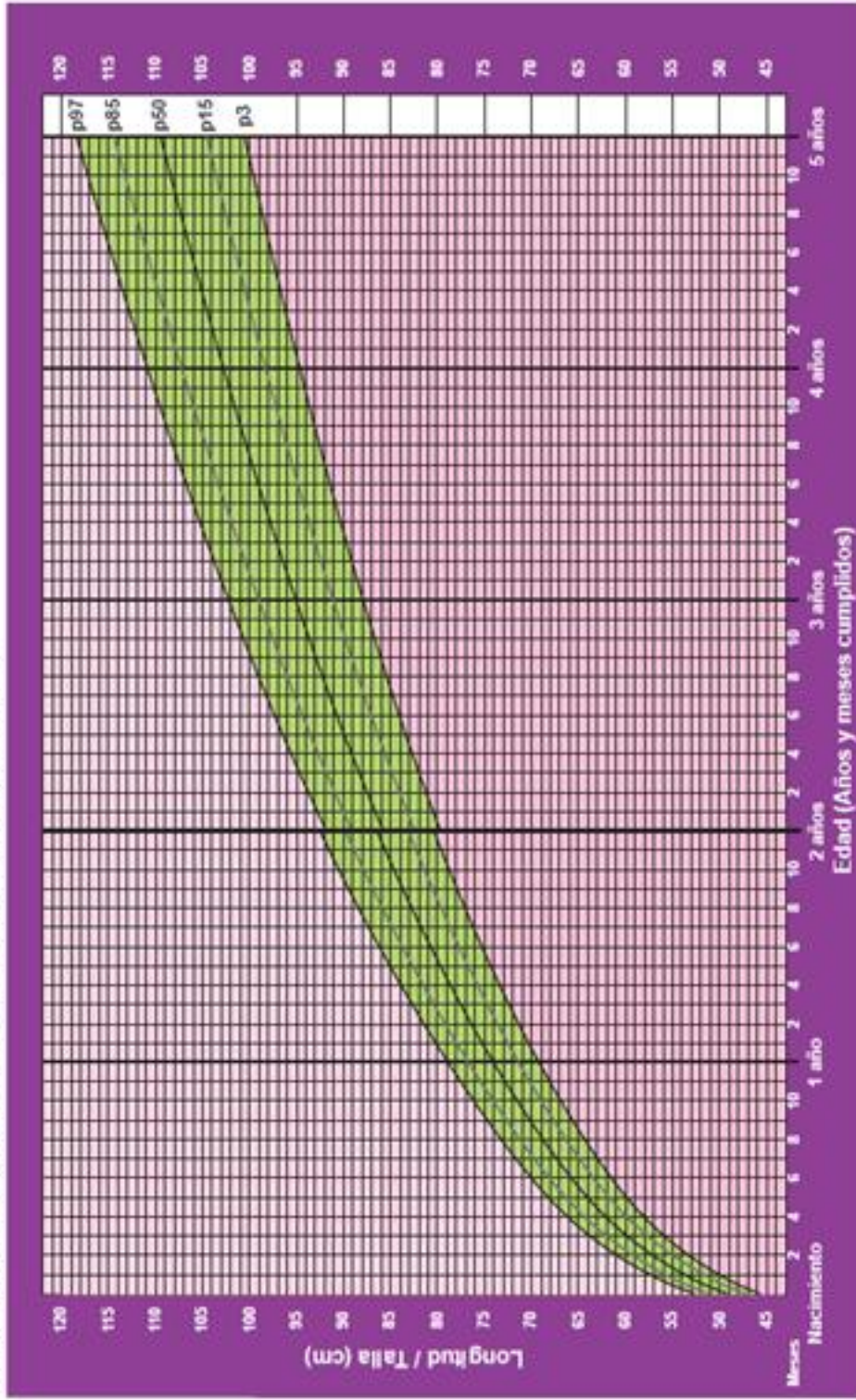
Anexo 47 Patrones de crecimiento infantil establecidos por la Organización Mundial de la Salud



(OMS)

# Longitud/talla para la edad - NIÑAS

Patrones de crecimiento infantil de la OMS - Nacimiento a 5 años (percentiles)

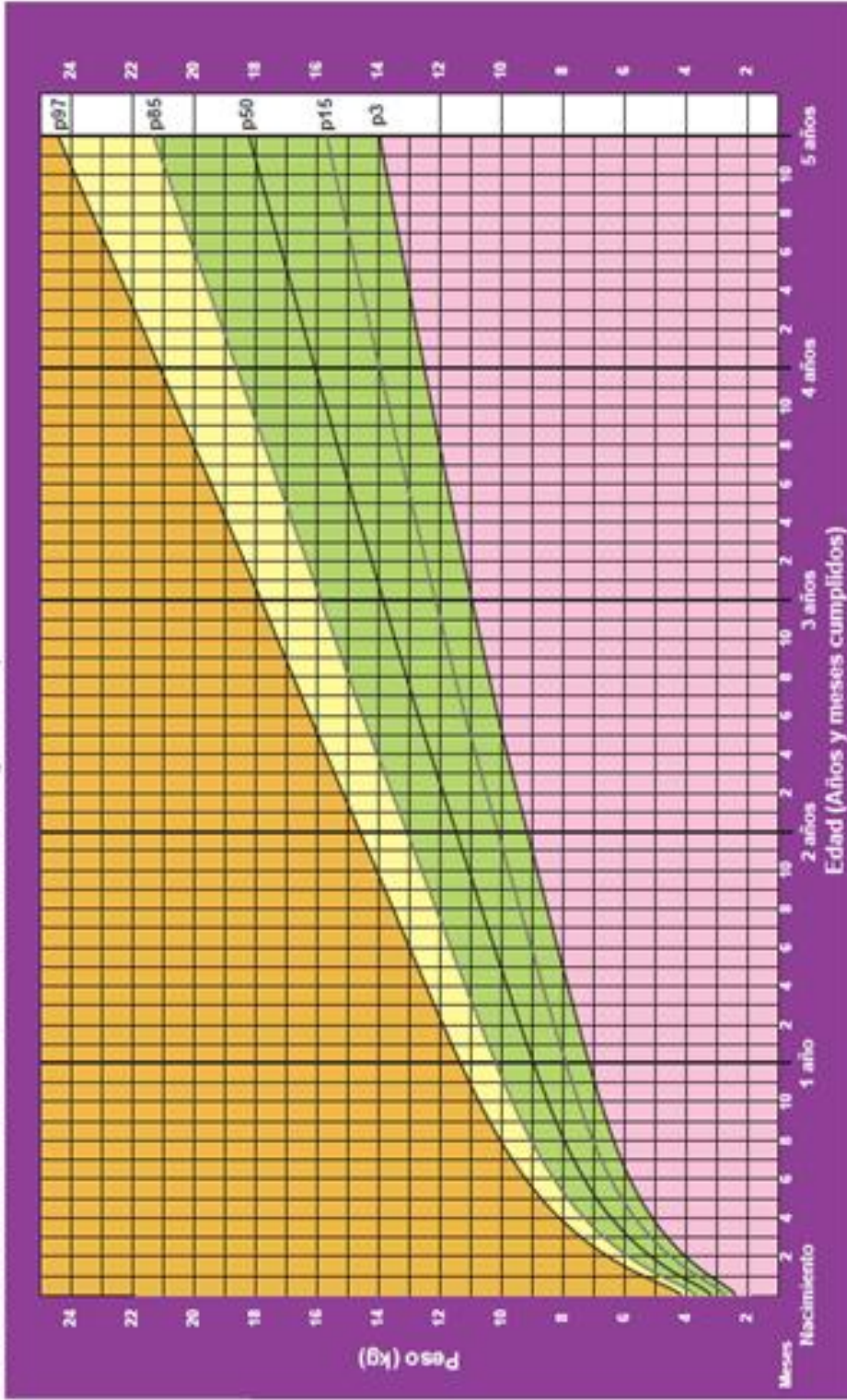


Normal Alerta

# Peso para la edad - NIÑAS

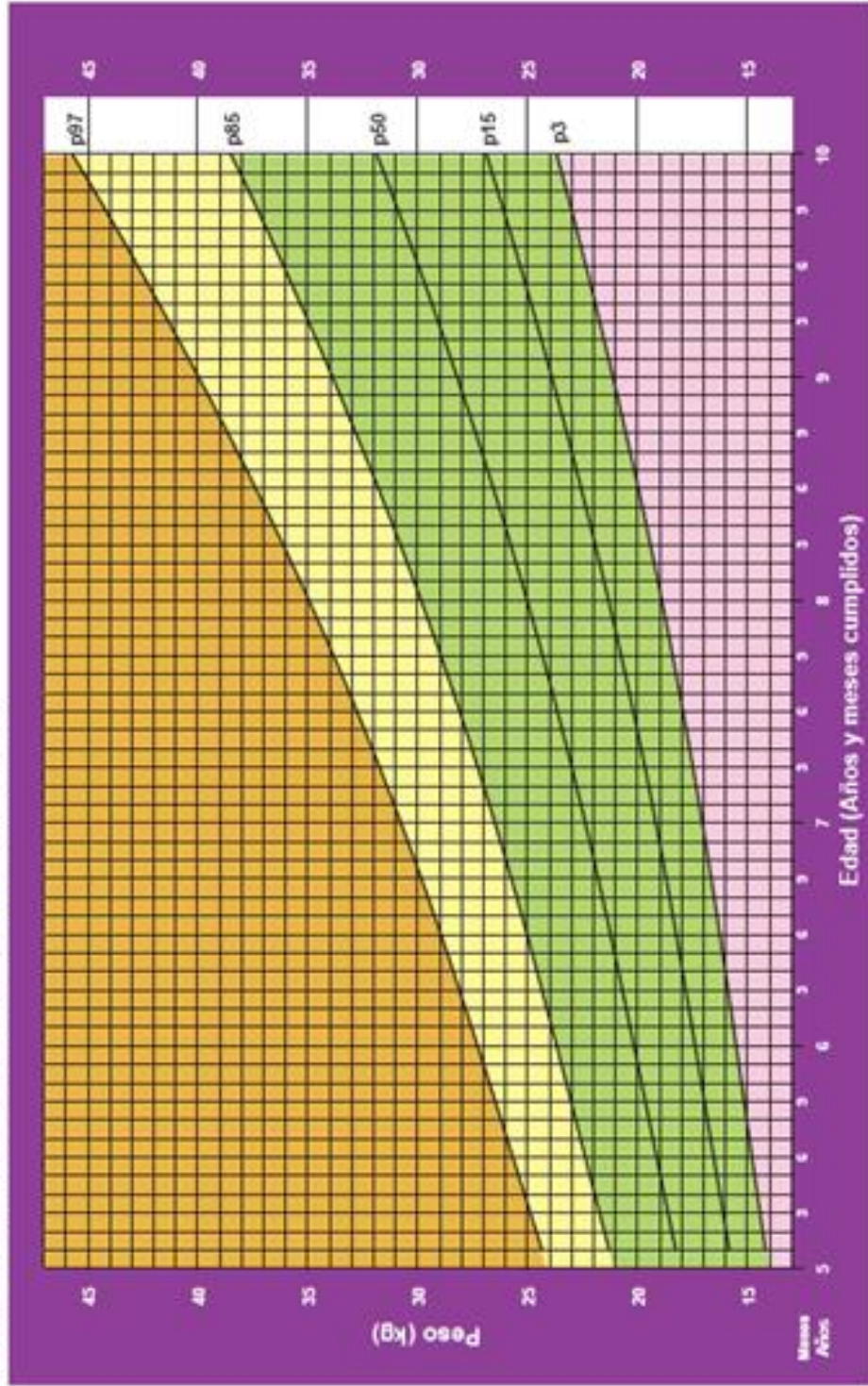


Patrones de crecimiento infantil de la OMS - Nacimiento a 5 años (percentiles)



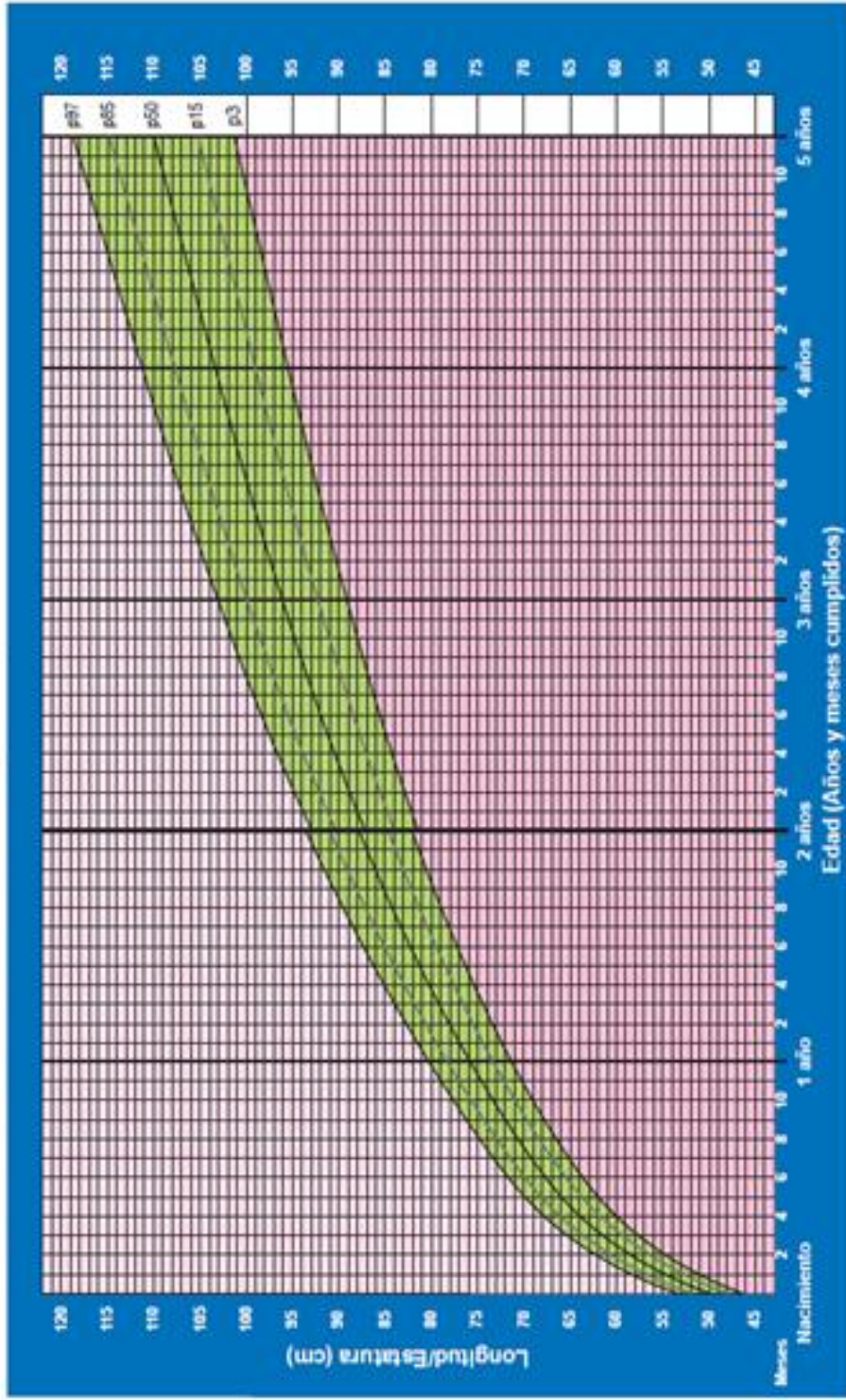
# Peso para la edad - NIÑAS

Patrones de crecimiento de la OMS 2007 - 5 a 10 años (percentiles)



# Longitud/talla para la edad - NIÑOS

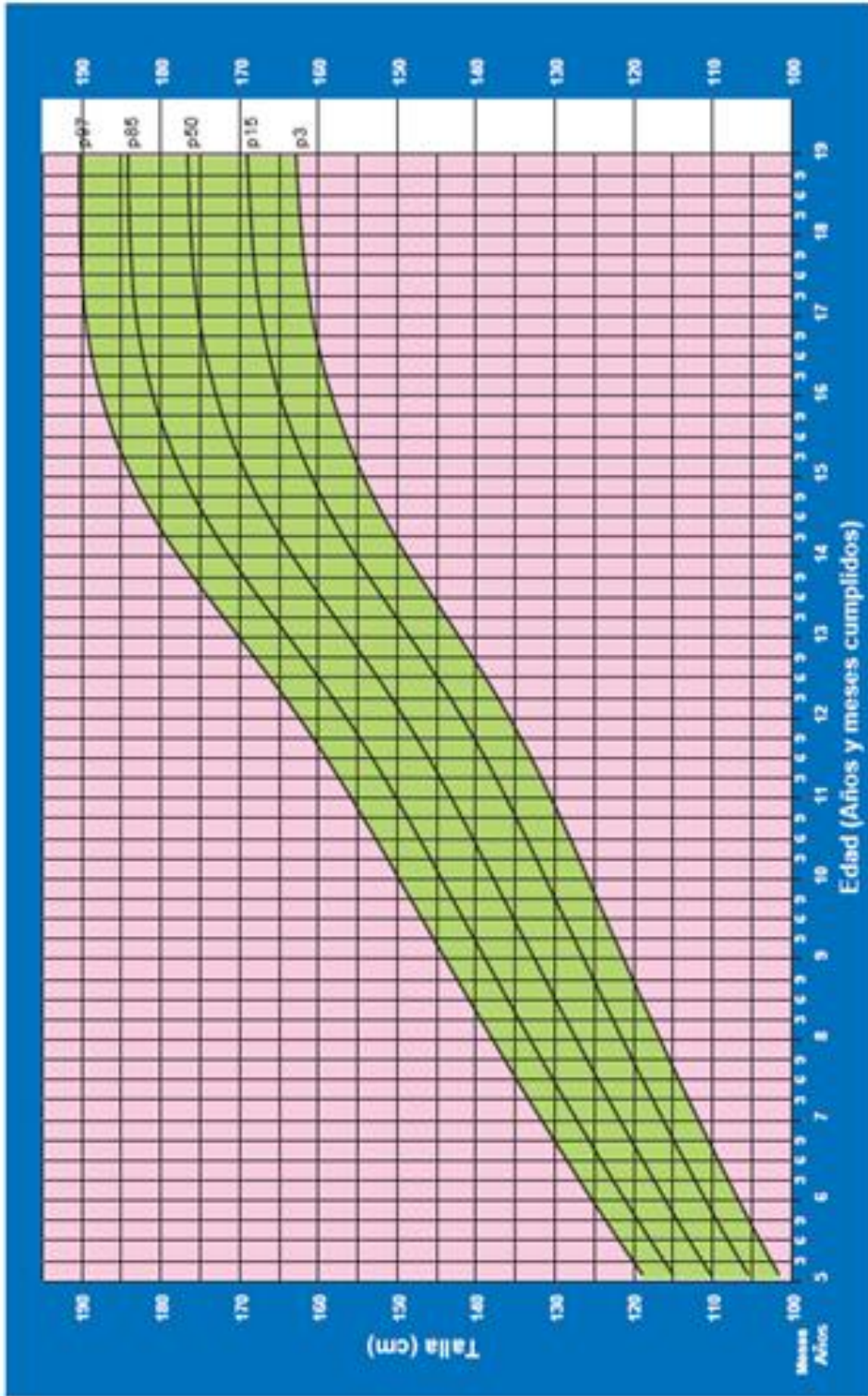
Patrones de crecimiento infantil de la OMS - Nacimiento a 5 años (percentiles)



Normal Alerta

# Talla para la edad - NIÑOS y ADOLESCENTES

Patrones de crecimiento de la OMS 2007 - 5 a 19 años (percentiles)

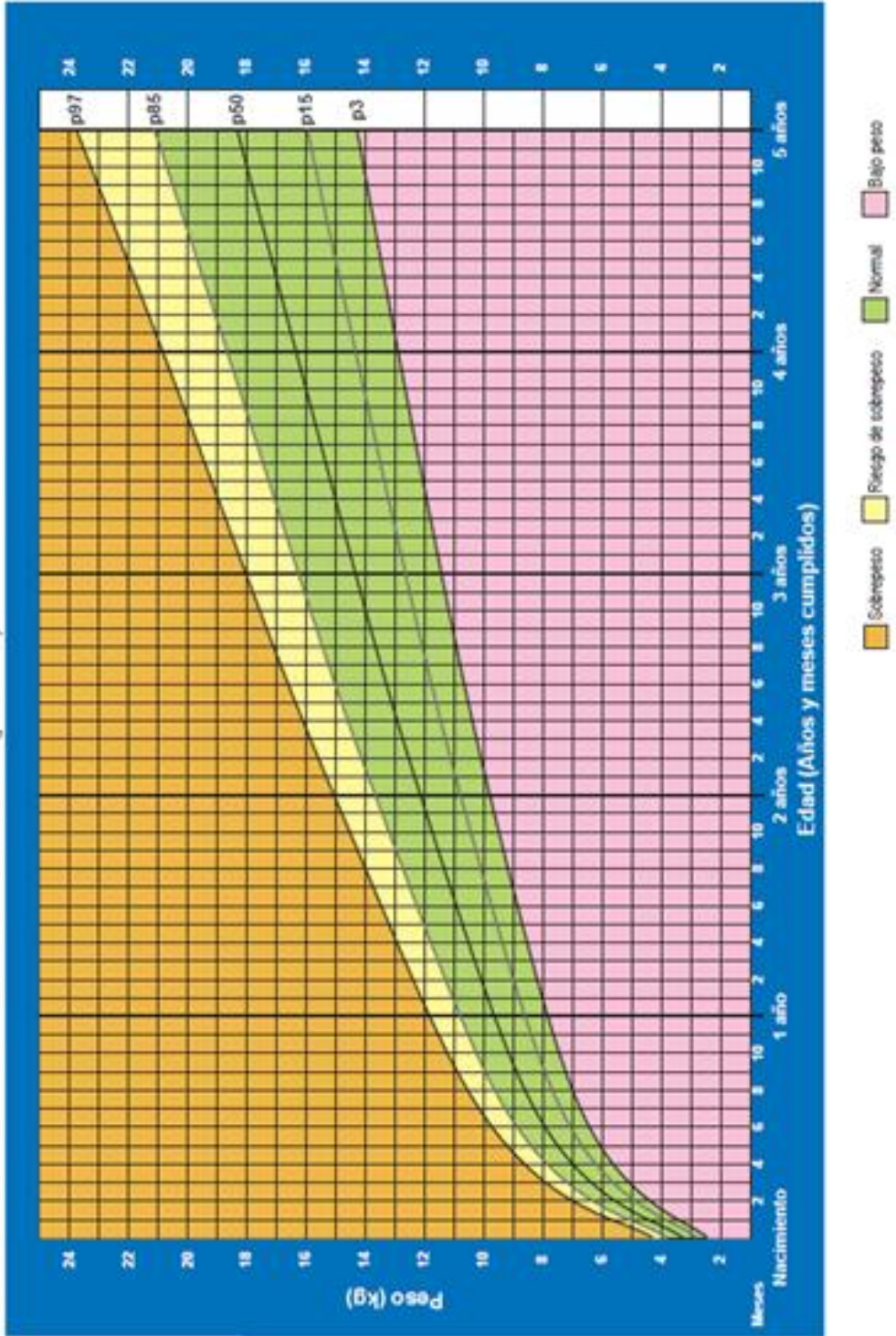


Normal Alerta



# Peso para la edad - NIÑOS

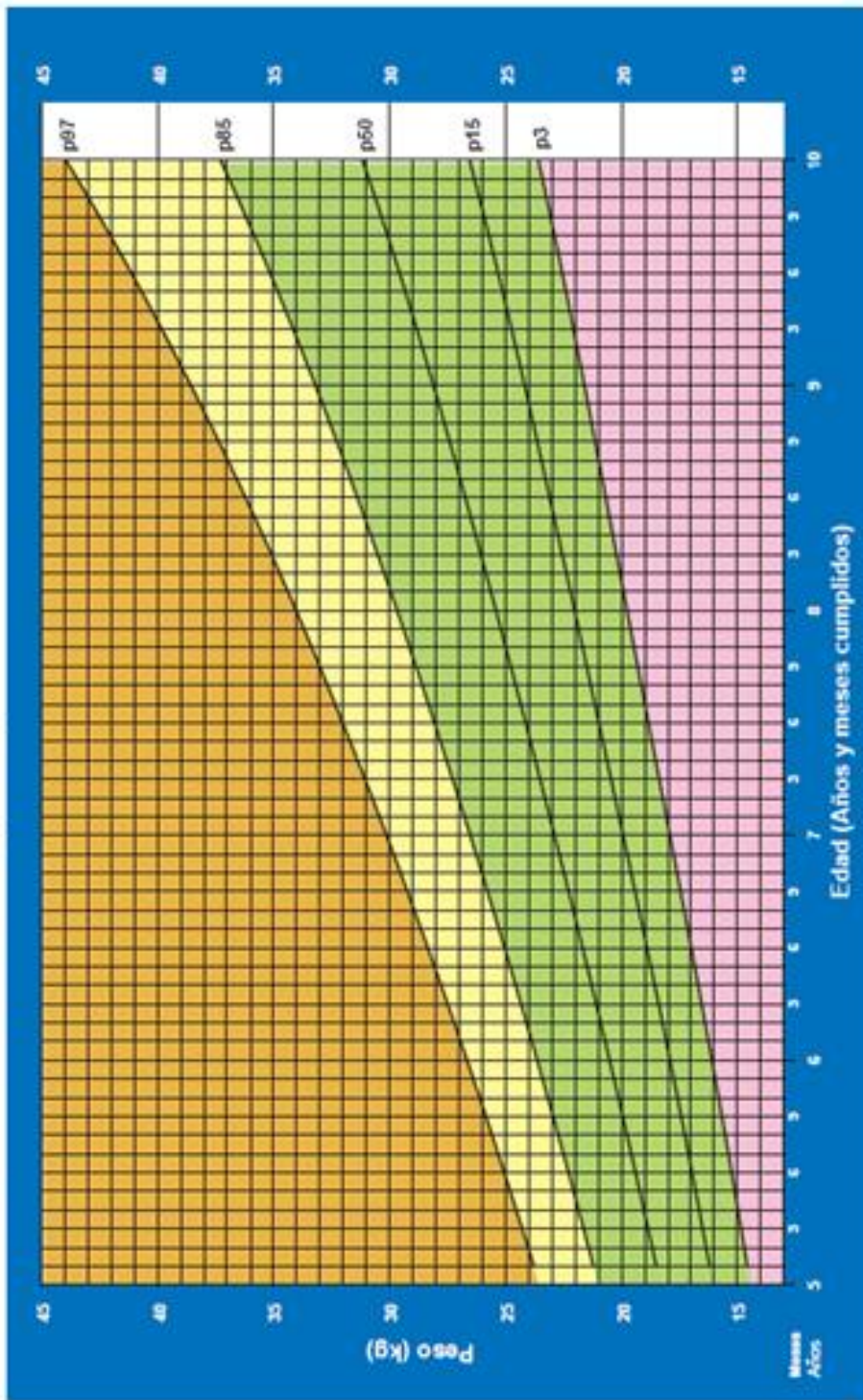
Patrones de crecimiento infantil de la OMS - Nacimiento a 5 años (percentiles)





# Peso para la edad - NIÑOS

Patrones de crecimiento de la OMS 2007 - 5 a 10 años (percentiles)





# Peso para la estatura Niñas

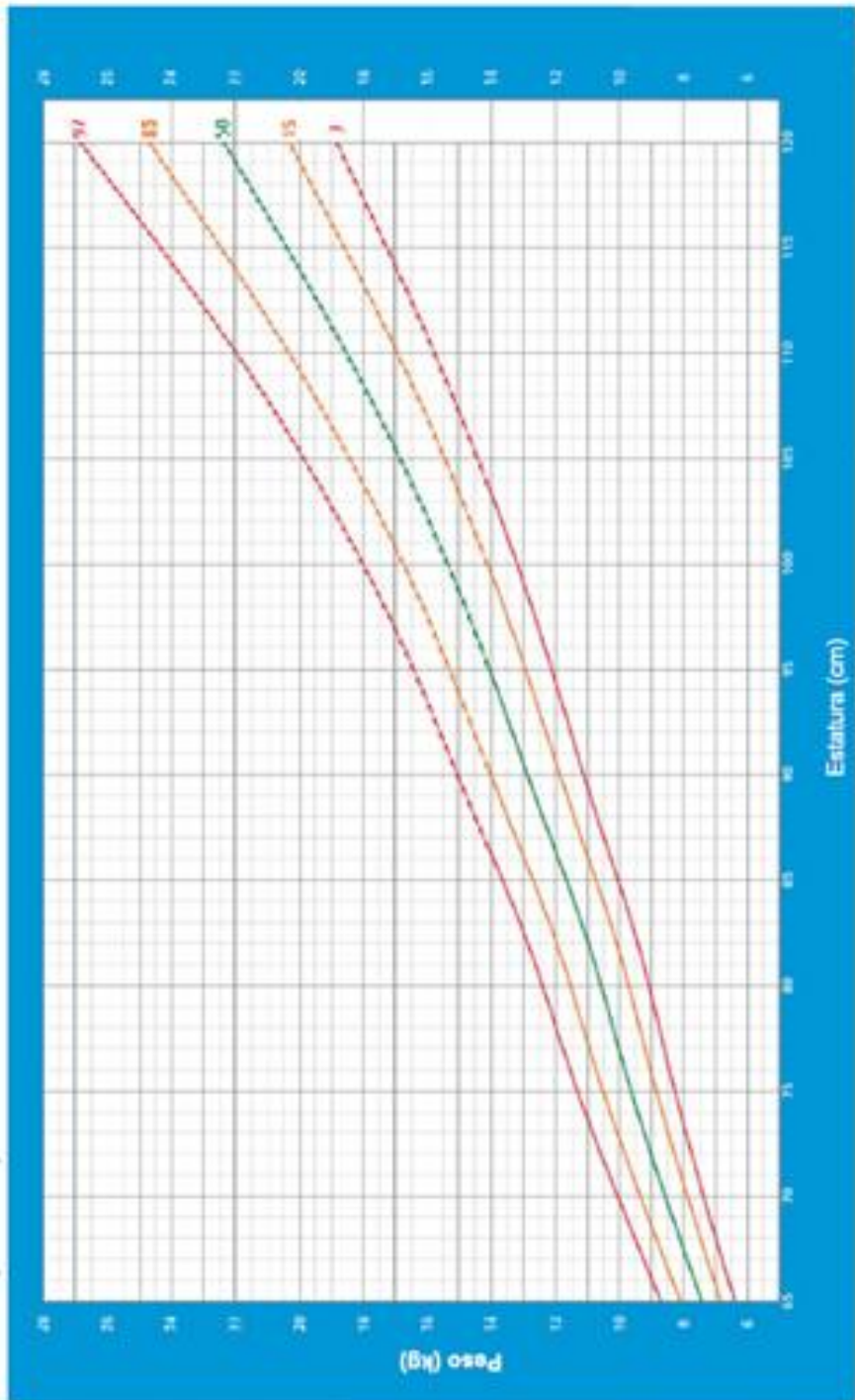
Percentiles (2 a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS

# Peso para la estatura Niños

Percentiles (2 a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS

## Anexo 48: Alimentos

Cuadro 118. Lista de intercambio de alimentos

Listas de Intercambio					
Grupo	Porción	Kcal	CHON	CHO	FAT
Incaparina	1 taza	105	9	12	3
Leche descremada	1 taza	155	9	12	8
Vegetales	1/2 taza	35	2	7	0
Frutas	½ unidad 1 rodaja	50	0	12	0
Cereales	1 unidad ½ taza	92	3	18	1
Carnes, huevos y lácteos	1 onza	66	6	0	4
Grasas	1 cucharadita	45	0	0	5
Azúcares	1 cucharadita	20	0	5	0

## Anexo 49 Encuesta “Hábitos alimentarios”

## Encuesta

La información obtenida con esta encuesta será confidencial y de uso exclusivo para el Megaproyecto “Soluciones practicas para la mejora de la empresa agroindustrial Kaskí en San Lucas Tolimán”

Indicaciones: A continuación se presentan una serie de preguntas que deberá responder seleccionando únicamente una respuesta.

15. ¿Sabe leer?

- c. Sí
- d. No

16. ¿En qué grado terminó sus estudios?

- f. Tercero primaria
- g. Sexto primaria
- h. Básicos
- i. Diversificado
- j. Universidad

17. ¿Tiene hijos? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuántos hijos? \_\_\_\_\_

18. ¿Usted es la encargada de preparar los alimentos en su casa?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si la respuesta anterior fue No, ¿quién los prepara? \_\_\_\_\_

19. ¿Ha padecido o padece actualmente algún problema de salud? Si su respuesta es Sí, explique.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

---



---



---

20. ¿Padece alguna de las siguientes enfermedades?

21. ¿Actualmente toma algún tipo de medicamento?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta es Sí, ¿cuál?

---

22. ¿Qué entiende por “Alimentación saludable”?

---

---

---

23. ¿Cómo cocinan los alimentos en su casa?

- d. Leña
- e. Gas
- f. Carbón

24. ¿Con qué lavan o desinfectan los alimentos?

- f. Solo agua
- g. Agua y jabón
- h. Agua y cloro
- i. Agua y sal

25. ¿De qué forma almacenan los alimentos frescos?

---

---

26. ¿De qué forma almacenan los abarrotes?

---

---

27. ¿Con qué considera adecuado alimentar a un bebe de 0-6 meses de edad?

- f. Leche de la madre
- g. Fórmula infantil (leche de lata)
- h. Incaparina
- i. Atoles

28. ¿A qué edad considera adecuado empezar a dar alimentos a un bebé (papillas, frutas, verduras)?

d. Menos de 6 meses

e. 6- 12 meses

f. Más de 1 año

29. ¿Cree que el tipo y cantidad de alimentos que uno consume pueden influir en el desarrollo de problemas de salud?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

30. ¿Ha escuchado sobre la “Olla alimentaria para Guatemala”

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Qué ha escuchado?

---

31. ¿Ha escuchado algún dato curioso sobre los alimentos? ¿Cuál?

---

---

## Anexo 50. Encuesta "Frecuencia de consumo"

## Frecuencia de consumo

<b>Alimento</b>	<b>Todos los días</b>	<b>3-4 días por semana</b>	<b>1-2 veces por semana</b>	<b>Nunca</b>
Leche				
Descremada				
Entera				
Queso				
Incaparina o binestarina				
Frutas				
Manzana				
Naranja				
Piña				
Sandía				
Mandarina				
Mango				
Banano				
Fresa				
Pera				
Plátano				
Coco				
Limón				
Verduras				
Lechuga				
Tomate				
Zanahoria				
Pepino				
Cebolla				
Brócoli				
Hierbas				

<b>Alimento</b>	<b>Todos los días</b>	<b>3-4 días por semana</b>	<b>1-2 veces por semana</b>	<b>Nunca</b>
Papa				
Yuca				
Güisquil				
Chile pimiento				
Cereales y legumbres				
Frijol				
Pan blanco				
Mosh				
Arroz				
Pasta				
Tortilla				
Atol				
Cereal de desayuno				
Pan dulce				
Galletas				
Champurradas				
Carnes				
Huevo				
Carne de cerdo				
Carne de vaca				
Pollo				
Vísceras				
Pescado y mariscos				
Salchicha/jamón Chorizo/longaniza				
Grasas				
Mayonesa				
Aceite Vegetal				
Crema				
Margarina				

<b>Alimento</b>	<b>Todos los días</b>	<b>3-4 días por semana</b>	<b>1-2 veces por semana</b>	<b>Nunca</b>
Mantequilla				
Aguacate				
Manteca de cerdo				
Azúcares				
Azúcar de mesa				
Jalea				
Miel				
Helados				
Panela				
Otros				
Sopas y cremas de sobre				
Jugos de frutas enlatados				
Jugo de frutas naturales				
Agua gaseosa				
Pasteles				
Chocolates				
Chucherías (Doritos, tortillitas, tortrix)				
Té				
Café				
Pizza				
Papas fritas				
Pollo frito				
Sal				
Consomé				
Tamal, chuchito				
Bebida alcohólica				





## Anexo 54 Encuesta "Recordatorio de 24 horas"

	Hora	Alimentos	Cantidad
Desayuno			
Refacción			
Almuerzo			
Refacción			
Cena			

Anexo 55 Primera evaluación nutricional "Medidas antropométricas de las mujeres"

Edad	Código	Peso (kg)	Talla (cm)	CMB (cm)	CM (cm)	Cintura (cm)	Cadera (cm)	Masa magra (kg)	Grasa visceral
52	1	56.1	157	29	15.5	81	92	37.3	1
24	3	52.9	155.5	26	14.5	82	94	38.4	1
33	4	71.6	156	32	17	94	111	41.8	13
28	5	53	151	30	15	82	93	38.5	3
55	6	52	154	26.5	16	76	90	40.3	2
45	7	78.4	146	33	16	100	125	44.2	13
31	10	58.6	152	30	15	89	104	40.7	3
31	12	69.5	153	33	16	84	99	44.6	2
21	14	43.5	154	21.5	14	76	90	34.9	1
35	15	68	157	29	16.5	86	111.5	39.9	2
21	18	45.1	152	24	14	76	90	36.4	1
44	20	53.5	154	26	16	73	90	37.2	4
24	21	48.2	152	27	14	71.5	86	36.3	1
23	22	46.2	152	23.1	14.3	72	87	33.1	1
19	23	44.4	148	22.5	14.7	63.5	88	35.2	1

## Anexo 56 Primera evaluación nutricional "Índices antropométricos de las mujeres"

Código	% grasa	IMC	% CMB	ICC
1	29.9	22.8	97%	0.88
3	23.9	21.9	98%	0.87
4	38.4	29.4	116%	0.85
5	28.9	23.2	108%	0.88
6	29.5	21.9	89%	0.84
7	40.7	36.8	110%	0.80
10	27.1	25.4	108%	0.86
12	32.4	29.7	119%	0.85
14	18.2	18.3	81%	0.84
15	38.2	27.6	100%	0.77
18	15.1	19.5	91%	0.84
20	26.7	22.6	90%	0.81
21	20.5	20.9	102%	0.83
22	17.8	20.0	87%	0.83
23	16.5	20.3	85%	0.72

Anexo 57 Primera evaluación nutricional "Interpretación de los índices antropométricos de las mujeres"

Código	Clasificación según IMC	Clasificación según ICC	Clasificación según %CMB	Nivel de grasa corporal
1	Normal	Síndrome androide	Normal	Saludable
3	Normal	Síndrome androide	Normal	Saludable
4	Sobrepeso	Síndrome androide	Normal	Alto en grasa
5	Normal	Síndrome androide	Normal	Saludable
6	Normal	Normal	Depleción leve de proteína somática	Saludable
7	Obesidad grado II	Normal	Normal	Exceso de grasa
10	Sobrepeso	Síndrome androide	Normal	Saludable
12	Sobrepeso	Síndrome androide	Normal	Saludable
14	Bajo peso	Normal	Depleción leve de proteína somática	Bajo en grasa
15	Sobrepeso	Normal	Normal	Alto en grasa
18	Normal	Normal	Normal	Bajo en grasa
20	Normal	Normal	Normal	Saludable
21	Normal	Normal	Normal	Bajo en grasa
22	Normal	Normal	Depleción leve de proteína somática	Bajo en grasa
23	Normal	Normal	Depleción leve de proteína somática	Bajo en grasa

Anexo 58 Tarjeta entregada a las mujeres con resultados de la primera evaluación nutricional

		<b>“Megaproyecto 2013”</b> <u>Evaluación Nutricional</u>	
<b>Nombre:</b> _____			
Peso: _____		Estatura: _____	
Peso ideal: _____		IMC: _____	
Grasa: _____		Síndrome: _____	
<b>Estado nutricional</b>			
_____			

Anexo 59.

Ilustración 39 Imagen de la imagen corporal cuando existe Síndrome Androide

### Aspecto física de personas con Síndrome Androide



## Anexo 60 Recetas entregadas a las mujeres

Información Nutricional Recetas			
Huevo revueltos con flor de izote y arroz			
Calorías	Proteína	Carbohidratos	Grasa
193	11	15	11.75
Picado de verduras con protemás			
Calorías	Proteína	Carbohidratos	Grasa
271	6	9	0.5
Tortas de papa con incaparina			
Calorías	Proteína	Carbohidratos	Grasa
207	9.4	28.4	6.8
Guicoyitos rellenos			
Calorías	Proteína	Carbohidratos	Grasa
280	12.7	32.8	8
Arroz con hierbas y frijol			
Calorías	Proteína	Carbohidratos	Grasa
271	7.4	45	1
Caldo de huevos y papa			
Calorías	Proteína	Carbohidratos	Grasa
300	10	40	6

### Huevos revueltos con flor de izote y arroz (Rinde 5 porciones)

#### Ingredientes:

5 huevos  
 2 flores medianas de izote  
 1 taza de arroz cocido  
 1 cebolla mediana picada  
 2 Tomates en cuadritos  
 5 cucharadas de aceite  
 Sal al gusto



#### Preparación

Despencar, limpiar y lavar las flores de izote. Poner a hervir un poquito de agua con sal; luego agregarle las flores y dejarle hervir durante 5 minutos. Luego Escurrirla. Poner a freír en un sartén con aceite el tomate, la cebolla y el arroz. Luego Batir los huevos y agregarlos al sartén junto con la flor de izote, mover la mezcla hasta que estén bien cocidos los huevos.



## Picado de verduras con protemás (4 porciones)



### Ingredientes

½ sobre de 120grs de protemás sabor a res

3 tomates picados

½ zanahoria picada en cuadritos

½ cebolla mediana picada finamente

½ libra de papa picada en cuadritos

½ chile pimiento picado finamente

½ libra de ejote picado en cuadritos

2 cucharadas de aceite

1 diente de ajo picado

Laurel y tomillo

Sal al gusto



### Preparación

Remoje el protemás con 1 vaso de agua caliente, dejándolo reposar por 15 minutos, luego picarlo finamente. Freír el ajo, laurel, tomillo, cebolla, chile pimiento y tomate. Al ya estar freído agregar el protemás a la mezcla. Cosa las verduras picadas en agua con sal y cuando ya estén cocidas, agréguelas a la mezcla de que preparó antes con protemás.

Puede agregar un poco de vinagre si desea.



## Guicoyitos rellenos

### Ingredientes

½ sobre de Protemás

½ sobre de consomé

10 güicoyes tiernos

½ libra de ejotes

1 cebolla mediana

½ barra de margarina

3 tomates

1 chiles pimientos

¼ libra de papa

¼ libra de carne molida

1 diente de ajo

Sal al gusto

### Procedimiento

Remoje el protemás en 1 vaso de agua fría o caliente, déjelo reposar por 15 minutos.

Pique finamente la verdura y póngala a cocer. Fría con margarina o aceite el chile pimiento, la cebolla, el tomate y el ajo bien picados. Luego agregue la carne molida, el protemás, el consomé, pimienta y sal al gusto al sartén en el que esta friendo y dejar freír por un tiempo.

Quite el centro de los güicoyes y agréguelo a la mezcla de carnes, y las verduras cocidas ya picadas, deje freír por 10 minutos más. Luego rellene los güicoyes con el picado anterior. Por ultimo en una cacerola deje los



**Ingredientes**

4 cucharadas de Incaparina  
 4 cucharadas de harina  
 3 papas medianas cocidas  
 2 huevos  
 1 manojo de perejil picado  
 1 cebolla finamente picada  
 Y aceite

**Tortas de papa con incaparina (5 porciones)****Preparación**

Lave y pique finamente el perejil y la cebolla. Machaque las papas volviéndola puré.

En un recipiente mezcle la papa machacada, incaparina, harina, cebolla, perejil, huevos y sal al gusto. Agregue a la masa el agua necesaria de manera que no quede muy espesa.



Caliente un sartén con aceite, cuando ya esté caliente, forme tortitas con la masa preparada y frías de ambos lados.

**Arroz con hierbas y frijol (5 porciones)****Ingredientes**

½ libra de arroz  
 2 chiles pimientos verdes  
 1 cebolla mediana  
 1 diente de ajo  
 6 ramas de perejil picado  
 6 ramas de cilantro picado  
 2 tazas de frijol entero ya cocido  
 Sal al gusto


**Preparación**

Picar los chiles pimientos, la cebolla y el diente de ajo. Ponerlo a freír con aceite en una olla grande. Luego lavar el arroz con agua y agregar a la olla junto con el frijol cocido, el perejil y el cilantro ya picados, seguir friendo por 5 minutos. Agregar 2 tazas de agua, la sal y el consomé al gusto. Retirar del fuego cuando el arroz ya esté completamente cocido.




## Caldo de papas con huevo y cilantro

**(5 porciones)**



**Ingredientes**

- 2 libras de papa
- ½ manojo de cilantro
- 2 diente de ajo
- 1 cucharada de margarina
- 3 huevos
- 1 cebolla grande
- 3 tomates
- 1 chile pimiento
- Azafrán al gusto
- 3 hojas de laurel
- 3 tallos de tomillo

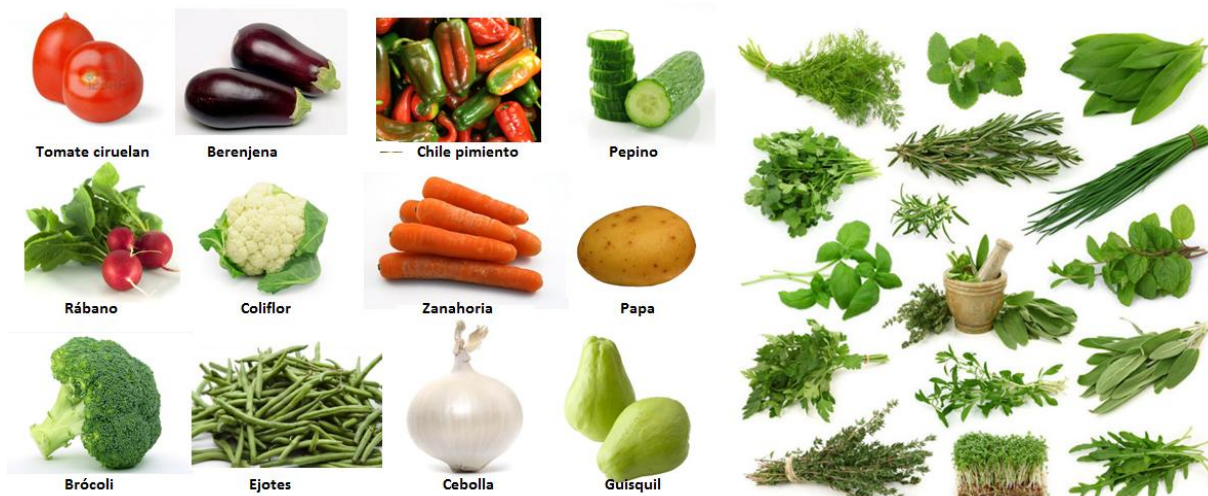


**En un caldero se ponen las papas con agua que cubra bastante y sal al gusto. Luego se le añade el tomate, el pimiento, la cebolla todo picado y la margarina, deje hervir unos minutos. Luego agregue el ajo, laurel y tomillo. Mantenga la sopa a fuego lento hirviendo.**

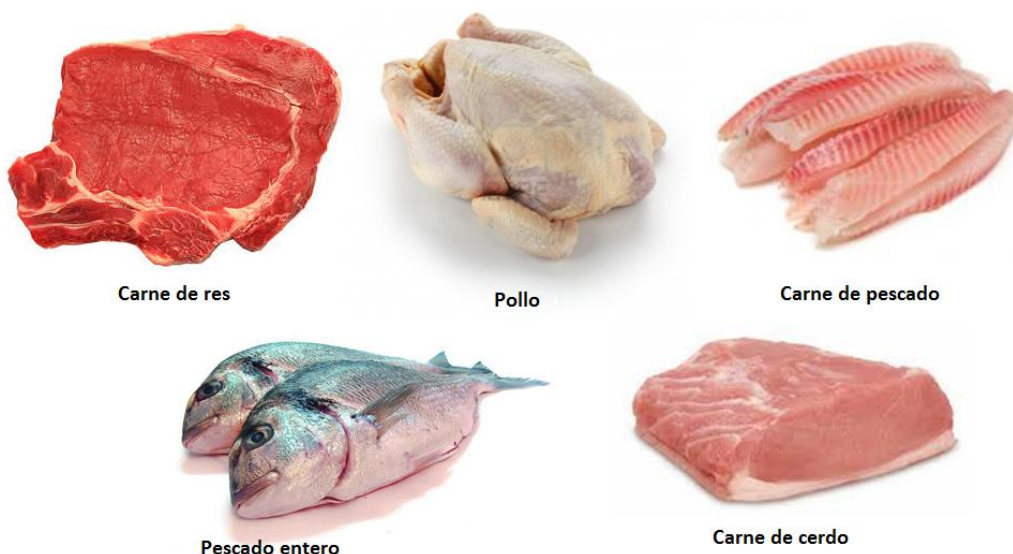
**Por último, se le añade el azafrán en ramitas, el cilantro, y los huevos batidos, deje calentar por quince minutos más y retire del fuego.**

Anexo 61 Ficha con imágenes de frutas en condiciones óptimas para su consumo

Anexo 62 Ficha con imágenes de verduras en condiciones óptimas para su consumo



Anexo 63 Ficha con imágenes de carnes en condiciones óptimas para su consumo






Soluciones prácticas y de mejora para la agroindustria Kaskí y la asociación "Levantémonos Mujeres". Universidad del Valle de Guatemala, 2013.

Anexo 64 Ficha con información sobre los beneficios que se obtienen de cada nutriente

	<p><b>CARBOHIDRATOS</b>                  Son la mejor fuente de energía para el crecimiento, el mantenimiento y la actividad física y mental.</p>		<p><b>GRASAS</b>                  Proporcionan energía y forman bajo la piel una capa de tejido que conserva el calor del cuerpo.</p>
	<p><b>FIBRA</b>                  Produce heces abundantes y blandas. Combate el estreñimiento y las enfermedades intestinales.</p>		<p><b>PROTEÍNAS</b>                  Son la materia prima de las células y tejidos, y producen hormonas y otras sustancias químicas activas.</p>
	<p><b>VITAMINAS</b>                  Regulan los procesos químicos del cuerpo y ayudan a convertir las grasas en energía.</p>		<p><b>MINERALES</b>                  Ayudan a construir los huesos y controlan el equilibrio líquido y las secreciones glandulares.</p>

## Anexo 65 Ideas de refacciones económicas y nutritivas para los niños

¡¡Loncheras saludables para la escuela!!	
1 tortilla con frijol volteado 1 banano 1 vaso de incaparina	
1 huevo duro 1 rodaja de papaya 1 pirujo con frijol volteado 1 vaso de jugo de naranja natural	
1 relleno de plátano 1 naranja con pepitoria 1 vaso de atol de haba	
1 tamalito de chipilín 1 salchicha con en trocitos con salsa 1 rodaja de sandía 1 vaso de leche	
1 tamalito con frijol 1 mandarina 1 vaso de mosh	

## Anexo 66 Ficha entregada para motivar el consumo de agua pura de las mujeres

**Mitos y realidades sobre la hidratación**

**TOMA POR LO MENOS 6-8 VASOS DE AGUA PURA EN UN DÍA...**

- “Sólo me puedo hidratar con agua” **¡FALSO!**
- “Es más fácil hidratarse si las bebidas tienen sabor” **¡VERDADERO!**
- “Beber más de 2 litros al día es malo” **¡FALSO!**
- “Ingerir distintas bebidas ayuda” **¡VERDADERO!**
- “Las bebidas con cafeína no contribuyen a la hidratación” **¡FALSO!**
- “Las bebidas con azúcares no hidratan” **¡FALSO!**

## Anexo 67 Segunda evaluación nutricional “Medidas antropométricas de las mujeres”

Edad	Código	Peso (kg)	Talla (cm)	CMB (cm)	CM (cm)	Cintura (cm)	Cadera (cm)	Masa magra (kg)	Grasa visceral
52	1	58	157	29	15.5	82	92	37	2
24	3	47.8	155.5	25	14.5	82	94	39.1	1
33	4	67.6	156	30	17	93	108	39.5	13
28	5	55	151	30	15	82	94.5	36.8	3
55	6	53	154	27	16	76	91	40.1	2
45	7	73.1	146	30	16	97	123	42.1	12
31	10	56.5	152	29	15	87	102	38.7	3
31	12	68	153	34	16	85	100	44.1	2
21	14	49	154	23.2	14	78	93	36	1
35	15	68	157	30	16.5	85.5	109	40	2
21	18	47.5	152	25	14	76	92	36.8	1
44	20	55	154	26	16	73	90	36.1	4
24	21	47	152	27	14	72	86	37	1
23	22	50.1	152	24.5	14.3	73	88	33.5	1
19	23	47	148	23.1	14.7	65	88	34.7	1

Código	% grasa	IMC	% CMB	ICC
1	30	23.5	97%	0.89
3	22.5	19.8	94%	0.87
4	35	27.8	108%	0.86
5	30	24.1	108%	0.87
6	30.8	22.3	90%	0.84
7	36.8	34.3	100%	0.79
10	26.1	24.5	105%	0.85
12	32	29.0	123%	0.85
14	21.5	20.7	88%	0.84
15	36.7	27.6	103%	0.78
18	17.1	20.6	94%	0.83
20	28	23.2	90%	0.81
21	20.1	20.3	102%	0.84
22	18.5	21.7	92%	0.83
23	17	21.5	87%	0.74

Anexo 69 Segunda evaluación nutricional “Interpretación de los índices antropométricos de las mujeres”

Código	Clasificación según IMC	Clasificación según ICC	Clasificación según CMB	Nivel de grasa corporal
1	Normal	Síndrome androide	Normal	Saludable
3	Normal	Síndrome androide	Normal	Saludable
4	Sobrepeso	Síndrome androide	Normal	Alto en grasa
5	Normal	Síndrome androide	Normal	Saludable
6	Normal	Normal	Normal	Saludable
7	Obesidad grado I	Normal	Normal	Alto en grasa
10	Normal	Síndrome androide	Normal	Saludable
12	Sobrepeso	Síndrome androide	Normal	Saludable
14	Normal	Normal	Depleción leve de proteína somática	Saludable
15	Sobrepeso	Normal	Normal	Alto en grasa
18	Normal	Normal	Normal	Bajo en grasa
20	Normal	Normal	Normal	Saludable
21	Normal	Normal	Normal	Saludable
22	Normal	Normal	Normal	Bajo en grasa
23	Normal	Normal	Depleción leve de proteína somática	Bajo en grasa

Anexo 70 Forma de calcular el consumo de energía y macronutrientes en la población con estado nutricional normal

Listado de alimentos	Cantidad	Gramos	Calorías	Proteína (gramos)	Carbohidratos (gramos)	Grasas (gramos)
Tortilla	58 unidades	1890 grs.	3459	90.94	808.9	50
Frijol negro entero	6 tazas	1050 grs.	924	61.32	166.42	7.6
Frijol negro colado	7 tazas	1225 grs.	1908	90.16	245.32	24
Plátano cocido	4 plátanos	450 grs.	2678	0	192	0
Huevo revuelto	4 huevos	1000 grs.	260	15.09	0.92	19.4
Queso fresco	5 onzas	140 grs.	369	24.5	4.62	33.1
Carne de res	3 pedazos del tamaño de la palma de la mano	252 grs.	414	54.13	0	36
Atol de elote	2 vasos		150	6	57	2
Atol de masa	1 vaso		150	0	16	0
Atol de incaparina	12 vasos		900	84	132	72
Sandía	2 tazas		70	0	47	0
Banano	3 unidades	555 grs.	393	6	72	0
Naranja	2 unidades	300 grs.	200	0	34	0
Guicoy cocido	1/2 taza	75grs.	75	3	23	1
Arroz	3 tazas	525 grs.	725	12.96	157.8	34.3
Hierbas	3 tazas	225 grs.	78	5.35	15.65	0.92
Azúcar	20 cucharaditas	100 grs	400	0	100	0
Grasa	22 cucharaditas	110 grs	865	0	0	110
Total			14022	455.4	2103.3	420.66
Por persona			1402	45.54	210.30	42.06

Anexo 71 Forma de calcular el consumo de energía y macronutrientes en la población con estado nutricional con sobrepeso

Listado de alimentos	Cantidad	Gramos	Calorías	Proteína (gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Grasa (gramos)
Tortilla	45 unidades	1575 grs.	3213	70.55	665.34	40
Frijol negro entero	8 tazas	1400 grs.	1232	81.7	148.9	5.74
Huevo	2 unidades	60 grs.	88.2	7.54	0.46	5.96
Arroz blanco	2 tazas	350 grs.	581	8.64	89.9	19.32
Pollo frito	1 pata	84 grs.	185	18	23.76	8.58
Carne de res asada	1 pedazo de carne	84 grs.	244	22.1	0	18.3
Atol de plátano	4 vasos		300	12	53.89	4
Atol de incaparina	2 vasos		150	14	22	6
Atol de maicena	2 vasos		150	6	34.5	0
Tamalito de chipilín	2 unidades	75 grs.	153	3.03	18.3	6.3
Tamal de pollo	1 unidad	285 grs.	473.2	13.2	30.56	35.56
Pan de manteca	1 unidades	65 grs.	123	3.1	28.4	9.6
Queso fresco	10 onzas		739	42.15	9.24	60.3
Pache	1 unidad	250 grs	235	7.15	26.7	25.8
Hierbas	1 taza	75 grs.	26.3	1.78	4.35	0.3
Banano	1 unidad	185 grs.	165.6	2.01	36.67	0.6
Plátano cocido	1 unidad	203 grs.	247.1	2.76	64.7	0.75
Azúcar	15 cucharaditas	75 grs.	300	0.32	64.2	0
Grasa	17 cucharaditas	85 grs.	765	0	0	85
Total			9370.4	316.03	1321.87	332.11
Por persona			1874.1	63.2	264.4	66.4