



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Diseño y Optimización de un Plan de Alimentación dirigido a la
Población Escolar de un Centro de Educación Infantil en la Ciudad
de Guayaquil”

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

(Proyecto de Graduación)

Previo a la Obtención del Título de:

INGENIERAS DE ALIMENTOS

Presentado por:

Raquel Alexandra Coloma Pereira
Cindy Fernanda Montenegro Yépez

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2014

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por brindarme la sabiduría y fortaleza necesaria para alcanzar mis metas y por todo lo que representa en mi vida. A mis padres, que me han apoyado en todo momento por todos los años de paciencia, de confianza, dedicación y amor; siendo mi motor y empuje para salir adelante, a mis hermanos por su infinito amor, a mi novio y amigo por su apoyo incondicional para no abandonar mis sueños. A mi amiga y compañera de tesis. De manera especial quiero agradecerle a la Ingeniera Karin Coello por su valioso apoyo en la dirección de esta tesis de grado.

RAQUEL.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme vida y fuerza para culminar esta etapa, gracias porque jamás has soltado mi mano.

A mi mamá, a mis tíos María, Ana Julia y Bismarck por apoyarme durante toda mi carrera universitaria.

A mi amiga y compañera de tesis, por su dedicación, cariño y amistad, a mi novio por su ayuda constante en este largo camino, a mis buenos amigos.

A la Ing. Karin Coello por ayudarnos a cumplir este sueño.

¡Sin ustedes este logro no sería posible!

CINDY.

DEDICATORIA

A Dios. A mi madre: Teófilo Coloma y Narcisa Pereira, A mis hermanos: María y Javier, A la memoria de mi abuelita María Montes, A mi sobrina Valeria. A mi novio Jorge Arias. A mi amiga y compañera Cindy Montenegro y amigos.

RAQUEL.

DEDICATORIA

A Dios. A mi madre Mercedes Montenegro, A mis abuelitos: Juliana Yépez y Jorge Montenegro. A mi familia, de manera especial a mis primas Karen y Gabriela Moreira, Lissette y Fernanda Abril.

A mis amigas y hermanas Raquel Coloma y Karla Sánchez. A mi novio Leonardo Constantine.

CINDY.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G"
F. I. M. C. P.

A blue ink signature of Ing. Jorge Duque R. is written above a horizontal line.

Ing. Jorge Duque R.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

A blue ink signature of M.Sc. Karín Coello O. is written above a horizontal line.

M.Sc. Karín Coello O.
DIRECTORA DEL TFG

A blue ink signature of M.Sc. Haydeé Torres C. is written above a horizontal line.

M.Sc. Haydeé Torres C.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo Final de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Raquel Alexandra Coloma Pereira



Cindy Fernanda Montenegro Yépez

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo el diseño y optimización de un plan de alimentación dirigido a la población escolar de un centro de educación infantil en la ciudad de Guayaquil, a él asisten 73 niños y niñas.

Se describió la metodología para el diseño de refrigerios ajustados a los requerimientos nutricionales de los niños, detallando los procedimientos que se deben seguir para poder realizar un plan alimenticio, y que el mismo pueda ser replicado en trabajos futuros.

Se seleccionó un grupo objetivo de 20 niños con edades comprendidas entre 2 y 5 años, a los cuales se les evaluaron los índices antropométricos, y se determinaron las actividades diarias realizadas.

Con estos datos se calculó las necesidades calóricas, que deben ser restauradas con la ingesta de alimentos diarios, utilizando la ecuación Harris–Benedict.

Se diseñó un plan nutricional, compuesto por 10 refrigerios, en base a criterios nutricionales, económicos, considerando las 181 Kcal calculadas que se deben cubrir, la disponibilidad de alimentos locales, hábitos alimenticios, entre otras.

Los refrigerios propuestos se sometieron a un proceso de optimización multiobjetivo por medio de la elaboración de un modelo matemático, con el fin de maximizar el contenido de proteínas y minimizar costos.

Además se realizó un análisis comparativo de resultados para verificar el beneficio nutricional y económico del nuevo plan nutricional; se describieron los pasos a seguir para la preparación de cada uno de los refrigerios mediante diagramas de flujo y guías de elaboración; y se realizaron pruebas de preferencia a los infantes para evaluar su grado de aceptación de los nuevos refrigerios, utilizando la escala hedónica facial.

Para finalizar este proyecto de investigación, se plantearon recomendaciones técnicas para los padres de familia y maestros, para que conozcan la situación nutricional de los escolares, como pueden proporcionarles una adecuada alimentación, y la importancia del cuidado nutricional de los niños.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	IV
ABREVIATURAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES.....	3
1.1 Situación actual.....	6
1.2 Identificación del problema.....	7
1.3 Objetivos.....	10
1.4 Metodología.....	11
 CAPÍTULO 2	
2. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE ALIMENTACIÓN.....	12
2.1 Identificación del grupo objetivo.....	14
2.1.1 Mediciones antropométricas.....	17
2.1.2 Actividades Físicas.....	18

2.2	Necesidades calórico – nutricionales.....	19
2.3	Valoración calórico-nutricional de las minutas.....	25
2.4	Distribución de las raciones.....	27
2.5	Estimación de costos.....	31
2.6	Determinación del grado de aceptación de las minutas Propuestas.....	33

CAPÍTULO 3

3.	OPTIMIZACIÓN.....	37
3.1	Definición de las variables de decisión.....	38
3.2	Determinación del modelo matemático y restricciones.....	43
3.3	Ejecución del modelo.....	47

CAPÍTULO 4

4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	50
4.1	Análisis de resultados de la optimización.....	50
4.2	Análisis comparativo de las minutas.....	54
4.3	Nivel de aceptación de los menús.....	55
4.4	Descripción de la elaboración de los refrigerios.....	58

CAPÍTULO 5

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
----	-------------------------------------	----

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
FAO	Comité de la Organización para la Agricultura y la Alimentación
g	Gramos
GEB	Gasto Energético Basal
GED	Gasto Energético Diario
GET	Gasto Energético Total
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
Kcal	Kilocalorías
Kg	Kilogramos
µg	microgramos
ml	mililitros
OMS	Organización Mundial de la Salud
PEPS	Primero en entrar, primero en salir
RDA	Ingesta Diaria Recomendada
TMB	Tasa del Metabolismo Basal

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1 Distribución de los Macronutrientes.....	4
Figura 1.2 Distribución de las Comidas Diarias.....	5
Figura 1.3 Metodología para la Implementación de un Plan Nutricional Optimizado.....	11
Figura 2.1 Ficha de Evaluación.....	34
Figura 4.1 Análisis Comparativo de Proteínas Optimizadas Vs Calorías Aportadas.....	54
Figura 4.2 Análisis Comparativo de Costos Optimizados Vs Calorías Aportadas.....	55
Figura 4.3 Nivel de Preferencia de Refrigerios Propuestos.....	58
Figura 4.4 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Tortilla de Papa Con Pollo.....	61
Figura 4.5 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Sánduche De Atún.....	62
Figura 4.6 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Yuquitas Rellenas De Queso.....	64
Figura 4.7 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Sánduche De Pollo.....	66
Figura 4.8 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Tortilla de Verde Con Queso.....	67
Figura 4.9 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Tortilla de Maíz Con Queso.....	69
Figura 4.10 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Nuggets De Pollo.....	70
Figura 4.11 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Maduro Con Queso.....	72
Figura 4.12 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Empanada de Carne.....	73
Figura 4.13 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Sánduche de Jamón.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Distribución de Infantes Asistentes al Centro por Rango de Edades.....	15
Tabla 2 Número de Muestras del Grupo Objetivo por Rango de Edades.....	16
Tabla 3 Dimensiones Antropométricas de la Población Objetivo.....	17
Tabla 4 Actividades Físicas Representativas Diarias del Grupo Objetivo en el Centro.....	18
Tabla 5 Actividades Físicas Diarias del Grupo Objetivo.....	19
Tabla 6 Ecuaciones para Estimar el Gasto Energético en Reposo, Método FAO/OMS/UNU.....	21
Tabla 7 Cálculos Obtención Del GEB.....	22
Tabla 8 Gastos Energéticos Brutos Según Actividades (FAO).....	23
Tabla 9 Cálculo de Gasto Energético Diario.....	25
Tabla 10 Requerimientos Nutricionales.....	27
Tabla 11 Refrigerios Propuestos.....	30
Tabla 12 Lista Precio de Alimentos.....	32
Tabla 13 Restricciones Nutricionales.....	43
Tabla 14 Hoja de Cálculo Excel para Optimización de Proteínas del Refrigerio 1.....	48
Tabla 15 Hoja de Cálculo Excel para Optimización de Costos del Refrigerio 1.....	49
Tabla 16 Resultados de la Optimización de Refrigerios en Proteínas...	52
Tabla 17 Resultados de la Optimización de Refrigerios en Costos.....	53
Tabla 18 Resultados del Nivel de Preferencia.....	57
Tabla 19 Guía de Elaboración del Refrigerio 1.....	61
Tabla 20 Guía de Elaboración del Refrigerio 2.....	63
Tabla 21 Guía de Elaboración del Refrigerio 3.....	65

Tabla 22	Guía de Elaboración del Refrigerio 4.....	66
Tabla 23	Guía de Elaboración del Refrigerio 5.....	68
Tabla 24	Guía de Elaboración del Refrigerio 6.....	69
Tabla 25	Guía de Elaboración del Refrigerio 7.....	71
Tabla 26	Guía de Elaboración del Refrigerio 8.....	72
Tabla 27	Guía de Elaboración del Refrigerio 9.....	74
Tabla 28	Guía de Elaboración del Refrigerio 10.....	75

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del siguiente Trabajo Final de Graduación consiste principalmente en diseñar y optimizar un plan de alimentación dirigido a la población escolar de un centro de educación infantil en la ciudad de Guayaquil.

En el capítulo uno se describen las normas generales y los criterios para cumplir con una alimentación saludable, destacando la distribución de macro nutrientes para mantener un equilibrio en la alimentación de los infantes, según las recomendaciones de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria, la cual indica el número de comidas diarias que deben mantener los niños.

En el capítulo dos se desarrolla la metodología para el diseño de refrigerios siendo el punto inicial la identificación del grupo objetivo, del cual se evalúan los índices antropométricos y las actividades diarias realizadas por los infantes, con estos datos se calculan las necesidades calóricas, y se realiza la propuesta de diez refrigerios que incluyan alimentos que aporten con hidratación, que sean energéticos, formadores, reguladores y que sirvan como defensa del organismo para cubrir las necesidades nutricionales de los niños utilizando como referencia la Tabla de Composición de Alimentos

Ecuatorianos para determinar el aporte de cada alimento al refrigerio, una vez establecidos los refrigerios se evalúa el costo de los alimentos con referencia a los precios actuales del mercado, y se determina el grado de aceptación de los alimentos.

En el capítulo tres se realiza la Optimización multiobjetivo de los refrigerios propuestos garantizando el adecuado balance del nivel calórico-nutricional en los alimentos para cubrir las necesidades del grupo objetivo maximizando el contenido de proteínas al mínimo costo.

En el capítulo cuatro se exponen los resultados de la optimización del modelo matemático, para verificar el beneficio nutricional y económico del nuevo plan nutricional. También se muestran los resultados de las pruebas de aceptación de los refrigerios propuestos, y se describen los pasos a seguir para la preparación de cada uno de los refrigerios mediante diagramas de flujo y guías de elaboración.

Se dan las respectivas conclusiones y recomendaciones técnicas para los padres de familia y maestros, para que conozcan la situación nutricional de los escolares, y como pueden proporcionarles una adecuada alimentación a los niños en esta etapa escolar.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

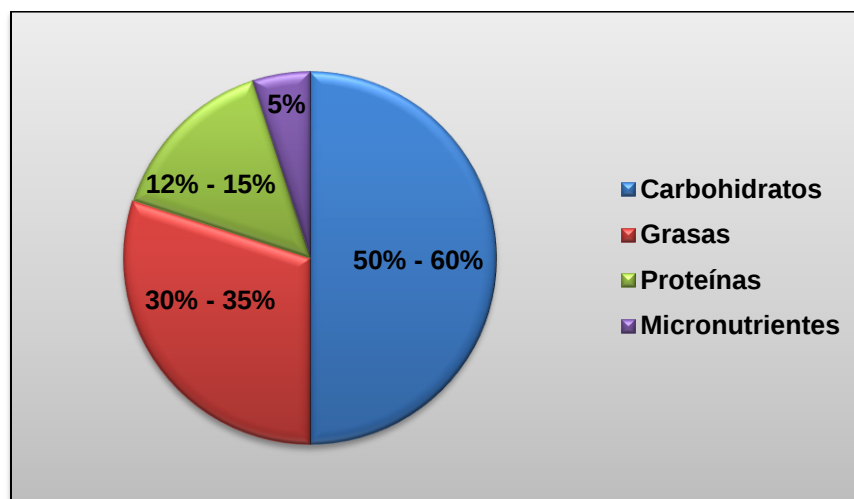
La población está cada vez más sensibilizada frente a la necesidad y el deseo de mantener la salud. Por ello, es necesario establecer claramente las normas generales que se debe tener en cuenta para diseñar, preparar y consumir una dieta saludable.

Cuando se establecen los criterios que debe cumplir una alimentación sana se comprueba que muchas dietas o combinaciones de alimentos pueden considerarse adecuadas para constituir una dieta saludable o prudente.

El ser humano renueva continuamente sus estructuras corporales. Es necesario ingerir energía y una serie de elementos denominados nutrientes, que son sustancias esenciales que no puede formarse o

sintetizarse dentro del organismo, por lo que debe ser aportada desde el exterior, para mantener la salud.

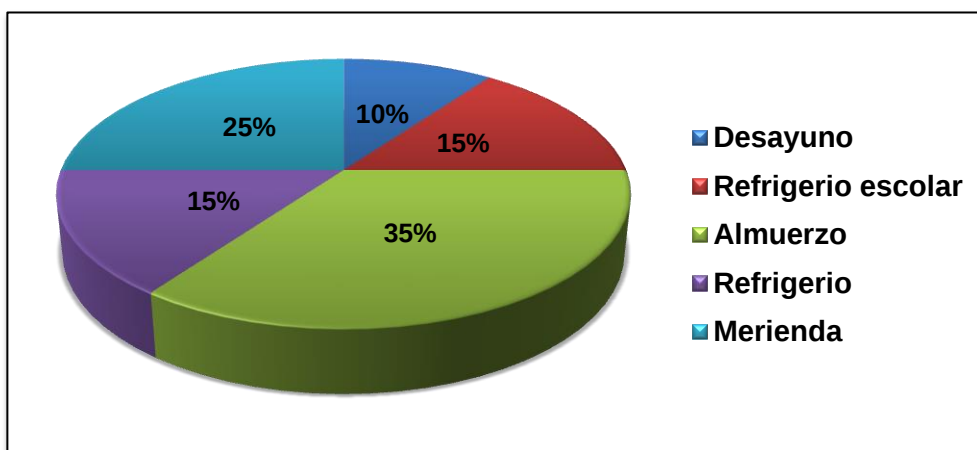
Los nutrientes que se encuentran en mayor cantidad en los alimentos reciben el nombre de macro nutrientes (proteínas, lípidos e hidratos de carbono) [1], teniendo en cuenta que la distribución de los mismos debe mantener un equilibrio tal como indica la figura 1.1, mientras que los que constituyen una pequeña parte se denominan micronutrientes, entre ellos destacan en la nutrición infantil el calcio, hierro, magnesio, potasio y las vitaminas A, C, D, E y zinc.



Fuente: Guía de la alimentación para comedores escolares. España

**FIGURA 1.1 DISTRIBUCIÓN DE LOS MACRO NUTRIENTES
ENERGÉTICOS.**

Considerando que las necesidades energéticas proteicas de los niños en general son más elevadas que las de los adultos, y teniendo en cuenta que es un grupo de población con alto riesgo de sufrir mal nutrición cuando se mantienen dietas carenciales debido a sus escasas reservas de nutrientes, también son muy proclives a sufrir deshidratación y alteraciones digestivas, en general debido a todos estos factores y a la falta de hábitos higiénicos, se puede originar la desnutrición calórica-proteica en niños y adolescentes[2]. Los expertos en nutrición recomiendan realizar 5 comidas diarias, 3 comidas principales y 2 refrigerios, siendo distribuidos de la siguiente manera: desayuno 10%, almuerzo 35%, merienda 25%, y 15% cada refrigerio, como se muestra en la figura 1.2 [3].



Fuente: La alimentación de tus niños, Agencia Española de Seguridad Alimentaria, Ministerio de Sanidad y Consumo. (Madrid 2005).

FIGURA 1.2 DISTRIBUCIÓN DE LAS COMIDAS DIARIAS.

1.1 Situación actual

La presente investigación se desarrolló en un Centro Educativo Infantil ubicado en el norte de Guayaquil. Se trata de una institución privada, que presta sus servicios cinco días a la semana, a un grupo compuesto por 73 infantes de la zona.

El centro educativo infantil no proporciona alimentación a los infantes, los alimentos consumidos por los niños son proporcionados por los padres de familia en la lonchera. El establecimiento no posee las instalaciones para ofrecer el servicio de bar, pero se planea la implementación de un comedor escolar, proyecto que se encuentra detenido hasta obtener el total cumplimiento de los requerimientos legales emitidos en el Acuerdo Interministerial #004-10 entre el Ministerio de Educación y Salud Pública, que dispone la reglamentación para el funcionamiento, adecuación de los bares y/o comedores escolares, su diseño, construcción, capacidad, cadena de frío, el cumplimiento de normas sanitarias y de seguridad vigentes, sobre todo el conocimiento y ejecución, por parte del proveedor de servicio de bar/ comedor, de principios básicos de buenas prácticas de manufactura y sistema de rotación peps [4].

1.2 Identificación del Problema

El problema más representativo son las clases de alimentos impartidos a los niños por parte de sus padres en la lonchera escolar, ya que la mayor parte de alimentos que consumen son productos procesados que contienen elevados niveles de azúcar y grasa, dado por el actual estilo de vida, en donde no existe mucho tiempo por parte de los padres para elaborar refrigerios de alto valor nutritivo para sus hijos en donde se tome en cuenta la relación entre las porciones y calidad de los alimentos, debido a que en la actualidad los niños tienen una incorporación más temprana a la escuela [5].

También se suma la falta de control por parte de las entidades educativas de los alimentos y productos que se expenden en los bares y comedores escolares, pero este no es directamente un problema a tratar en este trabajo investigativo, ya que no existe un bar en el Centro Educativo “Los Pitufos”, pero se va a comenzar una campaña de concientización hacia los padres de familia para que controlen la clase de alimentos enviados a sus hijos en las loncheras, y la propuesta de los refrigerios que se planteará en esta investigación será la directriz que el centro educativo tomará a futuro cuando se decida crear el bar escolar.

Teniendo identificado el problema sobre el que se va a trabajar, que es el bajo valor nutritivo de las loncheras que envían a los niños desde sus casas, se propone en este proyecto la optimización del aporte de proteínas en los refrigerios escolares, ya que además de contribuir con un 15% de energía requerida en la edad infantil, proporcionan los aminoácidos esenciales para el crecimiento y el desarrollo sano de todos los tejidos del cuerpo, también ayudan a la formación de anticuerpos que actúan contra infecciones y participan en la función del sistema inmunológico.

Un punto importante es la distribución de la naturaleza de proteínas que ingieren los niños, las de origen animal deben consumirse en mayor proporción ya que contienen la mayor parte de aminoácidos, estas son conocidas como proteínas de alto valor biológico, pero también se requieren las proteínas de origen vegetal para una alimentación saludable [6].

La elección de optimizar la cantidad de proteínas en los refrigerios escolares también se consideró en base a que la cultura de este medio se enfoca más al consumo de carbohidratos, que si bien es cierto aportan con mayor cantidad de energía, están asociados con

problemas como obesidad y diabetes infantil, por lo tanto se puede crear hábitos alimenticios saludables en los niños enfocándose en el consumo de alimentos ricos en proteínas.

Una vez identificado el macro nutriente a optimizar en los refrigerios escolares, se informó a la dirección de la institución, para crear conciencia sobre la correcta alimentación durante la edad escolar, para que permita al niño crecer con salud, y esta premisa debe ser un objetivo prioritario para familias y educadores, pues cualquier mal nutrición, por exceso o por defecto, puede tener repercusiones a corto y largo plazo. Además, es en la infancia, cuando comienzan a instaurarse hábitos alimentarios que, correctos o no, se mantendrán durante toda la vida, ya que los niños son altamente receptivos, pero también vulnerables a la educación y desequilibrios nutricionales.

1.3 Objetivos

Objetivo General

Diseñar y optimizar un plan de alimentación dirigido a la población escolar de un centro de educación infantil en la ciudad de Guayaquil, con el fin de impartirlo a los directivos y padres de familia del centro infantil para mejorar la calidad de la alimentación de los niños.

Objetivo Específicos

- Seleccionar el grupo objetivo.
- Determinar los requerimientos nutricionales del grupo en estudio.
- Calcular las necesidades calórico-nutricionales del grupo objetivo.
- Proponer refrigerios que cubran los requerimientos nutricionales del grupo objetivo.
- Realizar pruebas de preferencia de los refrigerios.
- Optimizar los refrigerios propuestos garantizando el nivel calórico-nutricional en los alimentos que cubran las necesidades del grupo objetivo al mínimo costo.
- Realizar la evaluación económica de las minutas propuestas.
- Realizar la interpretación estadística de los resultados obtenidos.

1.4 Metodología

El diseño y optimización del Plan Nutricional en el centro Infantil se realizó bajo la metodología de trabajo detallada en etapas en la figura 1.3.



Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro

FIGURA 1.3 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN NUTRICIONAL OPTIMIZADO

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE ALIMENTACIÓN

El reconocimiento del centro de educación infantil fue el punto inicial para la selección del grupo objetivo, se adquirieron los permisos respectivos para poder trabajar con los niños. Se realizó una evaluación de las condiciones del centro infantil, con el fin de recolectar los datos y la información necesaria que permitió obtener un diagnóstico de la situación actual, identificando las distintas áreas y modo de operación del personal a cargo del centro infantil.

Además, se mantuvo un período de observación de los infantes con el fin de obtener datos tales como: infraestructura, hábitos alimenticios y actividades realizadas por los niños, las mismas que se clasifican en académicas y recreativas, las cuales se diferencian desde el punto de

vista de esfuerzo físico, que fueron considerados posteriormente en el cálculo del gasto energético del grupo objetivo. Esta observación contribuyó con la selección del grupo objetivo de niños, se recolectó datos de evaluación del estado nutricional mediante la antropometría [7], que se refiere a la medición de las proporciones del cuerpo humano, en cuanto al tamaño y composición corporal [8], que es de gran utilidad y permite incluso diferenciar los cuadros de mal nutrición crónica y agudos. Una ventaja adicional es la sencillez de recogida e interpretación de datos y la posibilidad de valorar la evolución del proceso [9]. Con todos estos datos y con el uso de las tablas de Gasto Energético en Determinadas Actividades Físicas (FAO/OMS/UNU) y guía de RDA de la FAO (Apéndice C) se calculó el gasto energético y requerimiento nutricional de los niños.

En el proceso de diseño de los menús se escogieron los alimentos que se utilizarían en base a los hábitos de los niños, las restricciones impuestas por el mismo, necesidades nutricionales, disponibilidad y presupuestos. Para comprobar que los nuevos menús cubran los requerimientos previamente establecidos en los cálculos, se utilizó la Tabla de Composición de los Alimentos Ecuatorianos del Instituto Nacional de Nutrición del Ministerio de Previsión Social y Nacional (Apéndice D), de donde se obtuvo la composición nutritiva de cada

alimento. Luego del diseño de los refrigerios se realizaron las pruebas de preferencia para comprobar su grado de satisfacción.

Para complementar el diseño del plan nutricional se empleó como herramienta de trabajo la hoja electrónica de Microsoft Excel, lo cual contribuyó a la optimización multiobjetivo del aporte de proteínas de los refrigerios y los costos de los mismos por medio de la herramienta Solver. La optimización se enfocó en maximizar las proteínas de los refrigerios por su alto contenido de aminoácidos necesarios para el crecimiento y desarrollo de los niños; y también en minimizar los costos de cada uno sin alterar significativamente el valor nutritivo obtenido en la optimización de proteínas.

Finalmente se analizaron los resultados para comparar los cambios obtenidos en la etapa de optimización, culminando así el proceso de diseño de los refrigerios.

2.1 Identificación del Grupo Objetivo.

El presente estudio se desarrolló tomando como muestra representativa todos los infantes, de ambos sexos, asistentes al Centro de Educación Infantil, conformado por 73 alumnos, divididos en 31 niños y 42 niñas, es decir el 42 % y 58% respectivamente. La

tabla 1 muestra la proporción de niños y niñas asistentes al centro de acuerdo al rango de edades, con el fin de conocer los porcentajes predominantes de estos rangos, lo cual fue un dato de importancia al momento de seleccionar el grupo objetivo.

TABLA 1
DISTRIBUCIÓN DE INFANTES ASISTENTES
AL CENTRO POR RANGO DE EDADES

Género	Edad (años)	Cantidad	Porcentaje %	Nivel escolar
Niños	2 a 3	4	5,48	Maternal
	3 a 4	13	17,81	Pre – kínder
	4 a 5	14	19,18	Kínder
Niñas	2 a 3	4	5,48	Maternal
	3 a 4	21	28,77	Pre – kínder
	4 a 5	17	23,29	Kínder
Total	73	100,00		

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

Para determinar cómo se conformaría el grupo objetivo, se realizó el cálculo en base a la Normativa para la Selección de Muestras de acuerdo al Conjunto Universo y su División en Rangos específicos: Tablas de Muestreo ANSI Z1.4 2003 (Apéndice A y B) [10]. Este plan de muestreo para aceptación por variables, permitió determinar el tamaño de la muestra a inspeccionar de acuerdo a la cantidad

total de la población y su nivel de severidad (I, II ó III). El nivel estándar utilizado es el nivel II para una inspección estándar [11].

En la Tabla 2 se muestra el detalle del número de muestras que conformaron el grupo objetivo.

TABLA 2
NÚMERO MUESTRAS DEL GRUPO OBJETIVO POR RANGO
DE EDADES

Género	Edad (años)	Cantidad	Número de muestras
Niños	2 a 3	4	2
	3 a 4	13	3
	4 a 5	14	3
Niñas	2 a 3	4	2
	3 a 4	21	5
	4 a 5	17	5
Total	20		

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

El número total de miembros que conformaron el grupo objetivo fue de 20 infantes elegidos para formar parte de la muestra, en condiciones saludables y cuyas características antropométricas se consideraron representativas.

2.1.1 Mediciones Antropométricas

La antropometría, en particular el peso y la talla, constituye la forma más directa, práctica, de bajo costo, no invasiva, confiable, reproducible y objetiva para medir el estado nutricional de individuos y de poblaciones, ya que permite estimar la masa corporal y resumir la historia nutricional. Las dimensiones antropométricas medidas fueron el peso y estatura. En la Tabla 3 se especifican las mediciones realizadas según grupo objetivo:

TABLA 3
DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

	EDAD	SEXO	PESO (Kg)	ESTATURA (cm)
1	2 años	MASCULINO	15	90
2	2 años		15	91
3	3 años		21	95
4	3 años		26	100
5	3 años		25	104
6	4 años		25	107
7	4 años		28	113
8	4 años		26	108
9	2 años	FEMENINO	13	87
10	2 años		15	88
11	3 años		16	98
12	3 años		18	93
13	3 años		20	100
14	3 años		25	99
15	3 años		16	106
16	4 años		20	108
17	4 años		21	97
18	4 años		21	102
19	4 años		26	113
20	4 años		30	115

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

2.1.2 Actividades físicas

Los datos de actividades físicas detallados en la tabla 4, comprenden las actividades más relevantes realizadas diariamente por el grupo objetivo durante su permanencia en el Centro:

TABLA 4
ACTIVIDADES FÍSICAS REPRESENTATIVAS DIARIAS DEL
GRUPO OBJETIVO EN EL CENTRO

ACTIVIDADES	TIEMPO (horas)
Atender a clases	2,0
Juegos didácticos	1,4
Ejercicios físicos	0,3
Receso/Alimentación	0,3
Total	4,0

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

Para obtener datos acerca de las actividades realizadas por los niños cuando abandonan el centro infantil, se procedió a realizar una encuesta a los padres de familia de los niños para que describan las actividades realizadas de los infantes, como se muestra en la Tabla 5, el listado de actividades estandarizadas para todos los niños, con el tiempo de realización de las tareas.

TABLA 5
ACTIVIDADES FÍSICAS DIARIAS DEL GRUPO OBJETIVO

ACTIVIDADES	TIEMPO (horas)
Levantarse	0,15
Asearse y vestirse	0,25
Tomar desayuno	0,15
Caminar al centro infantil	0,15
Actividades en el centro infantil	4,00
Caminar hacia el hogar	0,15
Asearse y vestirse	0,25
Almorzar	0,30
Cenar	0,30
Jugar	4,30
Ver televisión	3,00
Dormir	11,0
Total	24,0

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

Con los datos obtenidos de las actividades descritas en la tabla 5, se realizaron los cálculos del gasto energético del grupo objetivo, para obtener el requerimiento energético aportado para el nuevo plan nutricional.

2.2 Necesidades calórico- nutricionales

Una vez realizada la valoración antropométrica y la estimación de la actividad física practicada, se procedió a realizar el cálculo del Gasto Energético Basal (GEB) o Metabolismo basal, obteniendo un

valor promedio que se consideró equivalente al GEB de todos los miembros de la muestra, además se calculó el Gasto Energético Diario (GED) por actividades físicas realizadas, utilizando los datos recolectados de las diversas actividades diarias realizadas por los niños (Tabla 5).

Metabolismo basal (GEB), se define como la actividad mínima compatible con la vida o conjunto de procesos que constituyen los intercambios de energía en reposo (consumo de O₂: 4.8 Kcal por lt. de O₂ consumido) de un sujeto en relajación muscular absoluta, después de 8 horas de sueño y 12 horas después de la última comida. Normalmente es responsable de la mayor cantidad de energía consumida [12]. El GEB, se calculó utilizando las ecuaciones propuestas por la FAO/OMS/UNU, que incluye el metabolismo basal y el efecto térmico de los alimentos como se muestra en la tabla 6; estas ecuaciones permiten calcular el gasto energético en reposo de una persona, a partir su edad, sexo y peso.

TABLA 6
ECUACIONES PARA ESTIMAR EL GASTO ENERGÉTICO EN
REPOSO MÉTODO FAO / OMS / UNU

	kcal/día
Hombres	
0 - 3 años	60.9 Peso – 54
3 - 10 años	22.7 Peso + 495
10 - 18 años	17.5 Peso + 651
18 - 30 años	15.3 Peso + 679
30 - 60 años	11.6 Peso + 879
> 60 años	13.5 Peso + 487
Mujeres	
0 - 3 años	61.0 Peso – 51
3 - 10 años	22.5 Peso + 499
10 - 18 años	12.2 Peso + 746
18 - 30 años	14.7 Peso + 496
30 - 60 años	14.7 Peso + 746
> 60 años	10.5 Peso + 596

Fuente: Informe del Comité Mixto de Expertos FAO / OMS / UNU

Se aplicaron las ecuaciones correspondientes al rango de edad y género a los miembros del grupo objetivo, obteniendo valores promedios del GEB (tabla 7) para niñas y niños: 39,54 Kcal/horas y 42,27 Kcal/horas respectivamente, datos que se utilizaron para el cálculo del GED por actividades físicas.

TABLA 7
CÁLCULOS OBTENCIÓN DEL GEB

EDAD	SEXO	PESO (Kg)	TALLA (cm)	GEB	
				kcal/día	kcal/hora
2 años	MASCULINO	15	90	859,5	35,81
2 años		15	91	859,5	35,81
3 años		21	95	971,7	40,49
3 años		26	100	1085,2	45,22
3 años		25	104	1062,5	44,27
4 años		25	107	1062,5	44,27
4 años		28	113	1130,6	47,11
4 años		26	108	1085,2	45,22
2 años	FEMENINO	13	87	742,0	30,92
2 años		15	88	864,0	36,00
3 años		16	98	859,0	35,79
3 años		18	93	904,0	37,67
3 años		20	100	949,0	39,54
3 años		25	99	1061,5	44,23
3 años		16	106	859,0	35,79
4 años		20	108	949,0	39,54
4 años		21	97	971,5	40,48
4 años		21	102	971,5	40,48
4 años		26	113	1084,0	45,17
4 años		30	115	1174,0	48,92

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

Gasto energético diario (GED), se obtuvo multiplicando el GEB (Kcal/h) por el factor de actividad física estandarizadas para todos los niños, con el tiempo de ejecución de las tareas, utilizando el factor TMB como se muestra la Tabla 8 que indica el valor del Gasto

Energético Bruto para determinadas Actividades Físicas de la
FAO/OMS/UNU.

TABLA 8
GASTOS ENERGÉTICOS BRUTOS SEGÚN ACTIVIDADES
(FAO)

Actividades	Hombre	Mujer
Dormido	1	1
Acostado	1,2	1,2
Levantarse	1,4	1,4
Sentado Tranquilamente	1,2	1,2
De pie Tranquilamente	1,4	1,4
Lavarse, vestirse, asearse	1,6	1,6
Caminar		
Paseando	2,5	2,4
Lentamente	2,8	3
A velocidad normal	3,2	3,4
Actividades sentado		
Juegos	1,3	1,3
Atender clases	1,4	1,4
Actividades		
Sedentarias: Ver televisión, Juegos sentados, naipes, manualidades, etc.	2,2	2,2
Ligeras: Billar, bolos, cricket, golf, etc.	2,2 - 4,4	2,2 - 4,4
Moderadas: Baile, natación, tenis	4,4 - 6,6	4,4 - 6,6
Pesadas: Fútbol, atletismo, marcha, remo, etc.	>6	>6

MS/UNU. Necesidades de Energía y Proteínas. Serie de Informes Técnicos
724, Ginebra 1985

En la Tabla 9 se muestra el cálculo realizado para la obtención del
Gasto energético diario.

Se utilizó la siguiente fórmula para calcular el GED:

$$\text{GED} = \text{GEB} \times \text{TMB} \times T \quad (\text{Ecuación 1})$$

En donde:

GED = Gasto energético diario

TMB = Tasa de Metabolismo Basal

T = Tiempo utilizado en cada actividad

Por ejemplo, al tratarse de un niño de dos años de edad, su necesidad energética por las actividades realizadas en el día sería:

$$\text{GED} = 35,81 \text{ kcal/horas } 31,162 \text{ hora}$$

$$\text{GED} = 1115,92 \text{ kcal}$$

Se realizó el cálculo para cada uno de los miembros del grupo objetivo, se promediaron estos valores del cual se obtuvo como resultado 1266,21 Kcal/día por cubrir en la alimentación diaria total de los infantes. En el capítulo anterior de este estudio se expuso que el valor nutricional de la lonchera que se debía cubrir correspondía al 15% del Gasto energético diario, que se calculó en base al grupo objetivo, representando de esta forma el valor de 190 Kcal diarias. Siendo las necesidades energéticas proteicas de los niños en general más elevadas que las de los adultos.

TABLA 9
CÁLCULO DE GASTO ENERGÉTICO DIARIO.

				GEB		GED	
EDAD	SEXO	PESO (Kg)	TALLA (cm)	Kcal/día	Kcal/hora	Kcal	
2 años	MASCULINO	15	90	859,5	35,81	1115,92	
2 años		15	91	859,5	35,81	1115,92	
3 años		21	95	971,7	40,49	1261,59	
3 años		26	100	1085,2	45,22	1408,95	
3 años		25	104	1062,5	44,27	1379,48	
4 años		25	107	1062,5	44,27	1379,48	
4 años		28	113	1130,6	47,11	1467,90	
4 años		26	108	1085,2	45,22	1408,95	
2 años	FEMENINO	13	87	742,0	30,92	963,36	
2 años		15	88	864,0	36,00	1121,76	
3 años		16	98	859,0	35,79	1115,27	
3 años		18	93	904,0	37,67	1173,69	
3 años		20	100	949,0	39,54	1232,12	
3 años		25	99	1061,5	44,23	1378,18	
3 años		16	106	859,0	35,79	1115,27	
4 años		20	108	949,0	39,54	1232,12	
4 años		21	97	971,5	40,48	1261,33	
4 años		21	102	971,5	40,48	1261,33	
4 años		26	113	1084,0	45,17	1407,39	
4 años		30	115	1174,0	48,92	1524,24	
					TOTAL	25324,25	
PROMEDIO						1266,21	

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

2.3 Valoración Calórico-Nutricional de las Minutas

Una vez definido que, para el diseño de los refrigerios se consideró cubrir las 190 kcal al día, se realizó el cálculo de obtención del aporte calórico de cada elemento del menú, el mismo que consistió

en la división de las kilocalorías por el factor de Atwater [13] que proporciona cada nutriente, los mismos que se basan en las cantidades de energía que se liberan cuando estos macronutrientes(carbohidratos, grasas y proteínas) se oxidan metabólicamente, considerando una absorción intestinal incompleta; siendo los factores promedio: 4 calorías en proteínas y carbohidratos y 9 en el caso de las grasas, además de las necesidades de los micronutrientes (calcio, hierro, fósforo, vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico) que fueron cubiertas por el plan nutricional en un 15% del aporte total de la lonchera escolar. Para el cálculo de los micronutrientes se tomó como base la edad de los niños, y se realizó con el uso de las tablas de Dosis diaria recomendada RDA. En la Tabla 10, se muestran los requerimientos nutricionales que se deben cubrir con el refrigerio diario, el mismo que consiste en el 15% de las necesidades calóricas nutricionales diarias de los niños, expresado como 190 Kilocalorías por día, teniendo una holgura del 5%, debido a las pérdidas de nutrientes en los alimentos durante su elaboración [14].

TABLA 10
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

	TOTAL	15% (± 5%)
KILOCALORIAS	1266,21	181 - 200
PROTEINAS (g)	47,48	5,42 - 7,48
GRASAS (g)	42,21	6,02–7,76
CARBOHIDRATOS (g)	158,28	22, 56 - 29,93
MICRONUTRIENTES	TOTAL	MÍNIMO A CUBRIR
CALCIO (mg)	800	≥ 120,00
HIERRO (mg)	10	≥ 1,50
FOSFORO (mg)	800	≥ 120,00
VITAMINA A (mg)	0,4	≥ 0,06
TIAMINA (mg)	0,7	≥ 0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,8	≥ 0,12
NIACINA (mg)	9	≥ 1,35
ACIDO ASCORBICO (mg)	40	≥ 6,00

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

Fuente: Academia Nacional de Ciencia, Dosis dietaría recomendada RDA

2.4 Distribución de las raciones

Los refrigerios elaborados se presentaron por raciones para cumplir con los requerimientos nutricionales de los infantes establecidos en la Tabla 10; y que incluyan una variedad de alimentos para cubrir sus necesidades nutricionales.

El refrigerio escolar diario no debe ser muy abundante, así se evita que los niños pierdan el apetito para el almuerzo o la cena, pero tampoco debe ser tan austero, ya que debe aportar de energías

adecuadamente para un buen rendimiento escolar [15]. En la lonchera diaria se puede incluir los siguientes elementos:

- Para la hidratación; (agua, jugos, bebidas, refrescos o infusiones) evitan la deshidratación ó el cansancio luego de varias horas de estudio, como por ejemplo limonadas, naranjadas o jugos naturales, té frío.
- Alimentos energéticos, dan fuerza para correr, jugar, caminar y realizar las actividades cotidianas, son considerados el “combustible” de cuerpo y mente. Se clasifican en carbohidratos y grasas, es importante controlar su ingesta para evitar problemas de sobrepeso y obesidad. Ejemplos de alimentos energéticos son los cereales, pan, pasta, verduras, aceites de origen vegetal, aceitunas, aguacate y frutos secos (maní, nueces, almendras, avellanas) [16].
- Alimentos plásticos o formadores, son aquellos alimentos ricos en proteínas que contribuyen con la formación y construcción de los tejidos, piel y músculos, actuando como ladrillos para el cuerpo, y que favorecen la cicatrización de las heridas. Ejemplo de esta clase de alimentos son las carnes, huevos, lácteos y sus derivados y las legumbres como garbanzos, lentejas, etc. [17].

- Los alimentos reguladores son los que proveen los nutrientes necesarios para asimilar a los energéticos y formadores, manteniendo de esta manera el buen funcionamiento de todo el organismo, este grupo está compuesto por las vitaminas presentes en frutas, verduras y hortalizas [18].
- Alimentos para las defensas del organismo; son los alimentos reguladores ricos en carbohidratos que actúan como combustible para el cuerpo, y son: Los cereales (pan, galletas, cereales instantáneos o en hojuelas), pan de molde, galletas de avena.

Para determinar el aporte calórico y nutricional de los alimentos seleccionados para los refrigerios se utilizó la Tabla de Composición de los Alimentos Ecuatorianos (apéndice D), en la que se tomó la cantidad de energía y nutrientes contenida en 100 gramos de cada alimento, estableciendo una relación con la cantidad real consumida por los niños como se muestra en la tabla 11:

TABLA 11
REFRIGERIOS PROPUESTOS

Menú	Alimentos	Cantidad	Kcal Aportadas	Kcal Totales
Día 1	Tortilla de papa con pollo	66 g	74,9	199,10
	Banano	45 g	43,2	
	Yogur de frutilla	90 ml	81	
Día 2	Sánduche de atún	65 g	161,55	198,90
	Durazno	30	11,7	
	Limonada	95 ml	25,65	
Día 3	Yuquitas rellenas con queso	60g	116,01	199,26
	Manzana	45 g	25,65	
	Jugo de pera	90 ml	57,6	
Día 4	Sánduche de pollo	62 g	124,29	199,99
	Frutillas	30 g	11,7	
	Jugo de manzana	95 ml	64	
Día 5	Tortilla de verde con queso	75 g	151,81	199,76
	Melón	55 g	13,75	
	Jugo de Naranja	95 ml	34,2	
Día 6	Tortilla de maíz con queso	50 g	125	199,45
	Pera	30 g	19,2	
	Leche con chocolate	85 ml	55,25	
Día 7	Nuggets de pollo	52 g	147,68	199,88
	Papaya	50g	18	
	Jugo de sandía	95 ml	34,2	
Día 8	Maduro con queso	62 g	99,14	199,74
	Ensalada de frutas	65 g	36,3	
	Jugo de mora	95 ml	64,3	
Día 9	Empanadas de carne	45 g	131,85	199,15
	Uva	50 g	35,5	
	Jugo de melón	95 ml	31,8	
Día 10	Sánduche de jamón	50 g	143,53	198,58
	Sandia	50 g	14,2	
	Jugo de naranjilla	95 ml	40,85	

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro

La selección de alimentos se realizó tomando en cuenta que el refrigerio no es un desayuno, ni un almuerzo; es el alimento que el niño necesita tomar a media mañana, para complementar su alimentación, recuperar el líquido y energía que pierde al jugar y no decaer en el rendimiento escolar. La alimentación debe ser nutritiva, con alimentos naturales que brinden las cantidades de energía y nutrientes que el niño necesita de acuerdo a los requerimientos para su edad, peso, estatura y actividad física.

Esta comida debe ser atractiva y utilizar muchos colores, sabores, texturas y formas, para que al niño le provoque comer la colación, así como variada con alimentos diferentes para cada día y sencilla de manipular, con alimentos que los niños puedan abrir y comer con facilidad, confianza e independencia.

2.5 Estimación de costos

En base a la información de alimentos que se deben incluir en la lonchera se realizó un análisis de los precios de los principales alimentos en varios supermercados del país, como se muestra en la tabla 12, los mismos que fueron usados como datos en la estimación de costos de los menús recomendados para cada día de la semana.

TABLA 12
LISTA PRECIO DE ALIMENTOS

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO
Atún	170	G	\$ 0,59
Azúcar	1	Kg	\$ 1,10
Carne de res	1	Kg	\$ 2,50
Durazno	0,8	Kg	\$ 3,80
Frutilla	1	Kg	\$ 1,90
Granadilla	1	Unidad	\$ 0,25
Harina de maíz	500	G	\$ 1,00
Harina de trigo	500	G	\$ 0,95
Jamón de espalda	200	G	\$ 1,69
Leche entera	1	Litro	\$ 1,00
Lechuga criolla	1	Kg	\$ 0,68
Limón	1	Unidad	\$ 0,05
Mantequilla	250	G	\$ 0,99
Manzana	1	Unidad	\$ 0,25
Mayonesa	200	G	\$ 1,15
Melón	1	Unidad	\$ 1,29
Mora	500	G	\$ 1,25
Mostaza	200	G	\$ 0,99
Naranjas	50	G	\$ 0,15
Naranjilla	1	Kg	\$ 2,20
Pan de molde	450	G	\$ 1,80
Papa	1	Kg	\$ 0,49
Papaya	500	G	\$ 1,00
Pechuga de pollo	1	Kg	\$ 3,00
Pera	1	Unidad	\$ 0,25
Piña	1	Kg	\$ 0,88
Plátano verde	1	Unidad	\$ 0,12
Queso fresco	250	G	\$ 1,65
Sandía	1	Unidad	\$ 5,00
Tomate riñón	1	Kg	\$ 0,74
Uva	1	Kg	\$ 3,00
Yogurt	1	Litro	\$ 1,39
Yuca	1	Kg	\$ 4,00

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.
Fuente. Tiendas y mercados del país hasta Junio 2014

2.6 Determinación del Grado de Aceptación de las Minutas Propuestas

Para determinar el grado de aceptación se debe decidir con que clases de prueba se va a trabajar, ya que de la elección de la correcta metodología que se emplee dependerán los resultados.

La metodología usada para determinar el grado de preferencia de los refrigerios consistió, primero en determinar la prueba más apropiada para el grupo objetivo, definir que herramientas se emplearán y la interpretación de los resultados a obtener.

El grupo objetivo estuvo conformado por 20 niños, distribuidos de la siguiente manera:

- 4 infantes del ciclo Maternal (2 niñas y 2 niños).
- 8 infantes del ciclo Pre – kínder (5 niñas y 3 niños).
- 8 infantes del ciclo Kínder (5 niñas y 3 niños).

Se optó por usar una prueba de preferencia, tomando como herramienta la escala hedónica facial [19], ya que los panelistas, catalogados como pre operacionales, fueron niños de 2 a 5 años que no poseían experiencia en esta clase de pruebas, en la cual se aplicó la escala gráfica [20], [21].

También se utilizaron como herramientas en la prueba de preferencia 10 posters con las fotografías de los alimentos que componen cada uno de los refrigerios, que sirvieron como dispositivo visual para que los panelistas puedan escoger los refrigerios de su preferencia.

La ficha de evaluación que se utilizó, (figura 2.1) solo consideró 2 opciones de preferencia (me gusta / no me gusta), dada la condición de los panelistas, por ser niños muy pequeños que no pueden identificar claramente una opción intermedia, y esto generaría confusión y datos poco reales. Esta ficha solo fue usada por los niños de los ciclos pre - kínder y kínder.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DE REFRIGERIOS

Marque debajo de la carita feliz el refrigerio que le gusta.

Marque debajo de la carita triste el refrigerio que no le gusta.



ME GUSTA

REFRIGERIO	ME GUSTA
Refrigerio 1	
Refrigerio 2	
Refrigerio 3	
Refrigerio 4	
Refrigerio 5	
Refrigerio 6	
Refrigerio 7	
Refrigerio 8	
Refrigerio 9	
Refrigerio 10	



NO ME GUSTA

REFRIGERIO	NO ME GUSTA
Refrigerio 1	
Refrigerio 2	
Refrigerio 3	
Refrigerio 4	
Refrigerio 5	
Refrigerio 6	
Refrigerio 7	
Refrigerio 8	
Refrigerio 9	
Refrigerio 10	

FIGURA 2.1 FICHA DE EVALUACIÓN

Dentro del grupo objetivo y/o panelistas de la prueba se encuentran niños del ciclo maternal que son muy pequeños y que aún no dominan los lápices, se entregaron figuras de la escala hedónica facial (carita feliz/carita triste) para que ellos indiquen el refrigerio que más les gusta, y el que no les gusta, poniendo la figura en el poster.

Previo a la ejecución de la prueba, se solicitó el consentimiento y aprobación por parte de la dirección del centro educativo, indicando la metodología a emplear, así como el acompañamiento de un maestro durante la prueba para generar confianza en los niños.

Se procedió a explicar a los niños la metodología con que se iba a trabajar, teniendo como herramienta los posters con fotografías de refrigerios y la ficha de evaluación en la que consta la escala hedónica facial diseñada para la prueba.

No se realizó degustación de refrigerios, ya que el centro educativo no cuenta con una base de datos de alergias y/o ingredientes alérgenos que le pueden afectar a los niños, tampoco se encontró información de los niños que se encontraban en tratamiento médico,

ya que en el caso de que hayan pequeños atravesando las situaciones expuestas no podrían participar en una degustación de alimentos porque esto implicaría poner en riesgo su salud.

Cada niño escogió dos refrigerios, uno que le gustó y otro que no le gustó, esto dio como resultado 40 datos, y se calculó, cada uno en base al 100%, el porcentaje de aceptación y rechazo.

CAPÍTULO 3

3. OPTIMIZACIÓN

La problemática del proyecto planteó encontrar la mejor combinación de alimentos para un refrigerio óptimo en proteínas al mínimo costo, para la alimentación escolar del grupo objetivo, mediante la herramienta Solver de EXCEL de Microsoft Office Professional Plus 2010.

Se utilizó el Modelo de Programación Lineal, que es una de las técnicas de optimización más ampliamente usadas y una de las más efectivas, para la resolución de problemas como el planteado en este proyecto.

Se aplicó la optimización multiobjetivo de los refrigerios planteándose dos modelos matemáticos, el primer modelo se utilizó para **Maximizar** la cantidad de proteínas y el segundo modelo para **Minimizar** costos de los refrigerios, que satisfaga los requerimientos nutricionales del grupo objetivo definido en el capítulo anterior.

Para la formulación del modelo se debe identificar:

- **Variables de Decisión:** Compuesta por los gramos ó ml de un alimento que serán utilizados como parte de los refrigerios propuestos.

- **Función Objetivo:**

Primer Modelo: Se definió en base al contenido de proteínas de cada uno de los alimentos, denominados como variables de decisión, para obtener así el máximo valor de proteínas que cumpla las restricciones establecidas.

Segundo Modelo: Se definió en base al costo de cada uno de los alimentos, denominados como variables de decisión, para obtener así el costo mínimo que cumpla las restricciones establecidas.

- **Las Restricciones:** Conformada por los requerimientos nutricionales del grupo objetivo que se debieron cubrir para mantener una dieta equilibrada.

3.1 Definición de las Variables de Decisión

En este proyecto se plantearon diez opciones de refrigerios, con la necesidad de cubrir el 15% de los requerimientos nutricionales de la alimentación de niños de 2 a 5 años.

Se describió en este capítulo como ejemplo ilustrativo el Refrigerio 1.

PRIMER MODELO

El primer modelo consiste en maximizar las proteínas que son muy importantes para el crecimiento de los niños, y cumplir con los requerimientos nutricionales de macro y micro nutrientes.

A continuación, para la optimización de los refrigerios se describen las variables de decisión que correspondieron a la cantidad en gramos ó mililitros de alimentos del refrigerio diario propuesto.

Las variables de decisión del refrigerio 1 del primer modelo matemático son las siguientes:

X_1 : Cantidad en gramos de tortilla de papa con pollo

X_2 : Cantidad en gramos de Banano

X_3 : Cantidad en mililitros de yogur de frutilla

Es importante indicar que las variables utilizadas en cada uno de los refrigerios propuestos en este trabajo de investigación, se realizaron en base a las 10 combinaciones diferentes de refrigerios que representan una opción diaria manteniendo el valor nutricional más óptimo.

SEGUNDO MODELO

Una vez que se concluyó con la optimización de los refrigerios bajo el primer modelo se evaluó el segundo modelo que se diseñó con el fin de minimizar los costos, los resultados obtenidos fueron analizados para definir que refrigerios cumplieron con el objetivo planteado.

Las variables de decisión del refrigerio 1 del segundo modelo matemático son las siguientes:

X_1 : Cantidad en gramos de tortilla de papa con pollo

X_2 : Cantidad en gramos de Banano

X_3 : Cantidad en mililitros de yogur de frutilla

Para este caso las variables fueron designadas como **X_1** , **X_2** y **X_3** , cada una representó la cantidad en gramos de determinado componente del refrigerio y estuvo precedida por su respectivo coeficiente.

ESTRUCTURA DE LA FUNCIÓN OBJETIVO

- **PRIMER MODELO**

La función objetivo que se aplicó para encontrar el valor máximo de proteínas en los refrigerios diarios, cumpliendo con los requerimientos nutricionales del grupo objetivo, estuvo

compuesta por las cantidades de los alimentos en gramos multiplicados por el valor de cada gramo de proteína del alimento, con el fin de cumplir con los requerimientos nutricionales.

Se utilizó la siguiente fórmula para la obtención del valor máximo de proteínas y el aporte completo de todos los nutrientes, teniendo como incógnita la cantidad de alimento:

$$Z_{\text{Max}} = 0,071x_1 + 0,012x_2 + 0,028x_3. \quad (\text{Ecuación } 2)$$

Siendo:

- ✓ 0,071 = El valor por cada gramo del contenido de proteínas de la tortilla de papa con pollo.
- ✓ 0,0012= El valor por cada gramo del contenido de Proteínas de banano.
- ✓ 0,028 = El valor por cada gramo del contenido de Proteínas de yogur.

• SEGUNDO MODELO

La función objetivo que se aplicó para encontrar el mínimo costo en los refrigerios diarios, cumpliendo con los requerimientos nutricionales del grupo objetivo, estuvo

compuesta por las cantidades de los alimentos (gramos) multiplicados por el costo unitario de cada gramo del alimento, utilizando como fuente los precios de los alimentos en el mercado ecuatoriano.

Se utilizó la siguiente fórmula para la obtención del mínimo costo de los refrigerios, teniendo como incógnita la cantidad de alimento a recomendarse, para cumplir con el aporte completo de todos los nutrientes:

$$Z_{\text{MIN}} = \$0,0076x_1 + \$0,00144x_2 + \$0,00139x_3.$$

(Ecuación 3)

Siendo: (\$) el costo en dólares por cada gramo del alimento.

El costo del refrigerio se lo determinó mediante la suma de precios por ingrediente: Los costos por gramos de cada uno de los ingredientes de los refrigerios propuestos fueron obtenidos de la Tabla 12 ***Lista de Precios de Alimentos*** que está vigente durante el mes de junio 2014.

3.2 Determinación del Modelo Matemático y Restricciones

Básicamente, el conjunto de restricciones que se desarrollaron fueron en base a los requerimientos nutricionales del grupo objetivo indicados en la Tabla 13.

TABLA 13
RESTRICCIONES NUTRICIONALES

	UNIDADES	RANGO NUTRIENTES
KILOCALORIAS	Kcal	181 - 200
PROTEINAS	g	5,42 - 7,48
GRASAS	g	6,02 - 7,76
CARBOHIDRATOS	g	22,56 - 29,93
CALCIO	mg	≥120
HIERRO	mg	≥1,50
FOSFORO	mg	≥120
VITAMINA A	ug	≥0,06
TIAMINA	mg	≥0,11
RIBOFLAVINA	mg	≥0,12
NIACINA	mg	≥1,35
ACIDO ASCORBICO	mg	≥6

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro

Fuente: Academia Nacional de Ciencia, Dosis dietaría recomendada RDA

Se identificaron como restricciones las cantidades mínimas de peso en gramos que los alimentos deben cumplir para mantener el balance de la dieta y las porciones adecuadas; así como la expresión de la no negatividad dado que Solver no asume la no

negatividad de las variables de decisión y fue necesario indicar que todas estas eran diferentes de cero.

Es importante mencionar que las restricciones fueron aplicadas a ambos modelos, ya que son los límites que debieron mantenerse para maximizar proteínas, y minimizar los costos de los refrigerios.

Definiendo así las restricciones:

- A. El menú debió cubrir los requerimientos calóricos establecidos, es decir, la suma de kilocalorías aportadas por cada elemento del menú fluctuó entre 181 - 200 Kcal.

$$\text{Energía} = 1,135x_1 \text{Kcal} + 0,960x_2 \text{Kcal} + 0,900x_3 \text{Kcal} \geq 181 \text{ Kcal.} (\text{Ecuación 4})$$

$$\text{Energía} = 1,135x_1 \text{Kcal} + 0,960x_2 \text{Kcal} + 0,900x_3 \text{Kcal} \leq 200 \text{ Kcal.} (\text{Ecuación 5})$$

- B. El aporte en gramos de las proteínas de los alimentos que conformaron el refrigerio debió ser mínimo el 12% de las kilocalorías totales del mismo.

$$\text{Proteínas} = 0,071x_1 \text{g} + 0,012x_2 \text{g} + 0,028x_3 \text{g} \geq 5,42 \text{ g.} (\text{Ecuación 6})$$

C. El aporte en gramos de lípidos de los alimentos que conformaron el menú debió ser del 30% - 35% de las kilocalorías totales del mismo.

$$\text{Lípidos} = 0,038x_1g + 0,003x_2g + 0,033x_3g \geq 6,02g. (\text{Ecuación } 7)$$

$$\text{Lípidos} = 0,038x_1g + 0,003x_2g + 0,033x_3g \leq 7,76g. (\text{Ecuación } 8)$$

D. El aporte en gramos de carbohidratos de los alimentos que conformaron el menú debió ser del 50 - 60% de las kilocalorías totales del mismo.

$$\text{Carbohidratos} = 0,128x_1g + 0,249x_2g + 0,082x_3g \geq 22,56g.$$

(Ecuación 9)

$$\text{Carbohidratos} = 0,128x_1g + 0,249x_2g + 0,082x_3g \leq$$

29,93g. (Ecuación 10)

a. Cantidad de Calcio mayor o igual a 120 mg.

$$\text{Calcio} = 0,191x_1mg + 0,130x_2mg + 1,50x_3mg \geq 120mg. (\text{Ecuación } 11)$$

11)

E. Cantidad de Fósforo mayor o igual a 120 mg.

$$\text{Fósforo} = 0,88x_1mg + 0,19x_2mg + 0,90x_3mg \geq 120mg.$$

(Ecuación 12)

F. Cantidad de Hierro mayor o igual a 1,5 mg.

$$\text{Hierro} = 0,015x_1mg + 0,007x_2mg + 0,003x_3mg \geq$$

1,5mg. (Ecuación 13)

G. Cantidad de Vitamina A mayor o igual a 0,06 mg.

$$\text{Vitamina A} = 0,0005x_1\text{mg} + 0,002x_2\text{mg} + 0,0001x_3\text{mg} \geq 0,06\text{mg. (Ecuación 14)}$$

H. Cantidad de Tiamina mayor o igual a 0,11 mg.

$$\text{Tiamina} = 0,001x_1\text{mg} + 0,0002x_2\text{mg} + 0,001x_3\text{mg} \geq 0,11\text{mg. (Ecuación 15)}$$

I. Cantidad de Riboflavina mayor o igual a 0,12 mg.

$$\text{Riboflavina} = 0,002x_1\text{mg} + 0,00022x_2\text{mg} + 0,00022x_3\text{mg} \geq 0,12\text{mg. (Ecuación 16)}$$

J. Cantidad de Niacina mayor o igual a 1,35 mg.

$$\text{Niacina} = 0,014x_1\text{mg} + 0,009x_2\text{mg} + 0,001x_3\text{mg} \geq 1,35. (Ecuación 17)$$

K. Cantidad de Ácido ascórbico mayor o igual a 6 mg.

$$\text{Acido Ascórbico} = 0,083x_1\text{mg} + 0,130x_2\text{mg} \geq 6\text{mg. (Ecuación 18)}$$

L. Restricciones de pesos.

Peso en gramos de tortilla de papa con pollo:

$$x_1 \leq 70 \text{ g. (Ecuación 19)}$$

Peso en gramos de banano:

$$x_2 \leq 60 \text{ g. (Ecuación 20)}$$

Peso en Mililitros de yogur de frutilla:

$$x_3 \leq 100 \text{ ml. (Ecuación 21)}$$

M. Restricción de no negatividad.

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq 0. (Ecuación 22)$$

3.3 Ejecución del Modelo.

El modelo matemático se resolvió por el programa Excel mediante la función Solver, una vez que se estableció el conjunto de ecuaciones que definieron el modelo multiobjetivo.

El primer modelo utilizado para Maximizar proteínas se muestra en el gráfico 5 y el segundo modelo utilizado como se detalla en el gráfico 6 sirvió para Minimizar costos.

Se pudo sintetizar en cinco fases:

1. Organización de los datos del modelo en la hoja de cálculo
2. Introducción de las ecuaciones
3. Reservación de una celda para cada variable de decisión.
4. Creación de la celda de la función objetivo
5. Para cada restricción, se creó una celda que recoja la fórmula de su parte izquierda, y a la derecha colocar el término independiente.

Una vez hecho esto, el modelo se resolvió ejecutando el comando SOLVER, de modo que el resultado obtenido sea el más óptimo.

TABLA 14

**HOJA DE CÁLCULO EXCEL PARA OPTIMIZACIÓN DE PROTEÍNAS DEL
REFRIGERIO 1**

	VARIABLES DE DECISION			
	TORTILLA DE PAPA	BANANO	YOGUR FRUTILLA	Z
# DE 1 g A INCLUIR	70,00	31,83	100,00	8,146
PROTEÍNA/1 g	0,071	0,012	0,028	

	TORTILLA DE PAPA	BANANO	YOGUR FRUTILLA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,071	0,012	0,028	8,15	5,42
GRASA (g) min	0,038	0,003	0,033	6,08	6,02
GRASA (g) max	0,038	0,003	0,033	6,08	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,128	0,249	0,082	25,09	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,128	0,249	0,082	25,09	29,93
CALCIO (mg)	0,191	0,130	1,500	167,50	120
FÓSFORO (mg)	0,880	0,190	0,900	157,67	120
HIERRO (mg)	0,015	0,007	0,003	1,60	1,5
VIT. A (mg)	0,000	0,002	0,000	0,112	0,06
TIAMINA (mg)	0,001	0,000	0,001	0,113	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,002	0,000	0,000	0,14	0,12
NIACINA (mg)	0,014	0,009	0,001	1,37	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,083	0,130	0,000	9,97	6
ENERGÍA (Kcal)min	1,135	0,960	0,900	200,00	181
ENERGÍA (Kcal) max	1,135	0,960	0,900	200,00	200
TORTILLA DE PAPA	1			70,00	70,00
BANANO		1		31,83	60,00
YOGUR FRUTILLA			1	100,00	100,00

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

SEGUNDO MODELO

TABLA 15

HOJA DE CÁLCULO EXCEL PARA OPTIMIZACIÓN DE COSTOS

DEL REFRIGERIO 1

	VARIABLES DE DECISION			Z
	TORTILLA DE PAPA	BANANO	YOGUR FRUTILLA	
# DE 1 g A INCLUIR	68,27	32,31	100,00	\$ 0,7044
COSTO/1 g	\$ 0,00760	\$ 0,00144	\$ 0,00139	

	TORTILLA DE PAPA	BANANO	YOGUR FRUTILLA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,071	0,012	0,028	8,03	5,42
GRASA (g) min	0,038	0,003	0,033	6,02	6,02
GRASA (g) max	0,038	0,003	0,033	6,02	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,128	0,249	0,082	24,99	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,128	0,249	0,082	24,99	29,93
CALCIO (mg)	0,191	0,130	1,500	167,23	120
FÓSFORO (mg)	0,880	0,190	0,900	156,24	120
HIERRO (mg)	0,015	0,007	0,003	1,58	1,5
VIT. A (mg)	0,0005	0,002	0,0001	0,112	0,06
TIAMINA (mg)	0,001	0,00020	0,001	0,111	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,002	0,00022	0,00022	0,13	0,12
NIACINA (mg)	0,014	0,009	0,001	1,35	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,083	0,130	0,0000	9,89	6
ENERGÍA (Kcal)min	1,135	0,960	0,900	198,50	181
ENERGÍA (Kcal) max	1,135	0,960	0,900	198,50	200
TORTILLA DE PAPA	1			68,27	70,00
BANANO		1		32,31	60,00
YOGUR FRUTILLA			1	100,00	100,00

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se exponen los resultados obtenidos durante el proceso de optimización de los refrigerios propuestos.

4.1 Análisis de Resultados de la Optimización

Se realizó la optimización multiobjetivo de 10 refrigerios sugeridos, que consistía en Maximizar proteínas (ver Apéndice E) y Minimizar costos (ver Apéndice F), con el uso de la herramienta de Programación Lineal SOLVER, se obtuvo el mínimo costo de cada uno de los refrigerios garantizando los requerimientos energéticos y de micronutrientes para los niños de 2 a 5 años del Centro de Educación Infantil.

En la Tabla 16 se muestra el resultado obtenido de los refrigerios optimizados al maximizar proteínas, el aporte calórico de cada uno de ellos y el costo de su elaboración, a su vez en la Tabla 17 se observan los refrigerios optimizados al minimizar los costos. Los resultados obtenidos en la optimización fueron conformados por alimentos que debían cubrir los requerimientos nutricionales establecidos para el grupo objetivo (181 - 200 Kilocorías).

TABLA 16

RESULTADOS DE LA OPTIMIZACIÓN DE REFRIGERIOS EN PROTEÍNAS

NUTRIENTES	RESTRICCIONES NUTRICIONALES	REFRIGERIOS OPTIMIZADO EN PROTEÍNAS									
		Refrigerio 1	Refrigerio 2	Refrigerio 3	Refrigerio 4	Refrigerio 5	Refrigerio 6	Refrigerio 7	Refrigerio 8	Refrigerio 9	Refrigerio 10
		*TORTILLA DE PAPA *BANANO *YOGUR	*SÁND. ATÚN *DURAZNO *LIMONADA	*YUQUITAS *MANZANA *JUGO PERA	*SÁND. DE POLLO *FRUTILLA *JUGO DE MANZANA	*TORTILLA VERDE * MELÓN *JUGO DE NARANJA	*TORTILLA MAÍZ *PERA *LECHE CON CHOCOLATE	*NUGGETS POLLO *PAPAYA *JUGO DE SANDÍA	*MADURO/ QUESO *ENS. FRUTAS *JUGO MORA	*EMPANADA *UVA *JUGO DE MELÓN	*SÁND. DE JAMÓN *SANDÍA *JUGO NARANJILLA
Kilocalorías	181 - 200	200	200	189,04	181,12	194,93	200	183,01	193,59	200	200
Carbohidratos (g)	22,56 - 29,93	25,09	29,83	29,93	29,93	29,93	29,93	29,93	29,93	25,46	28,56
Proteína (g)	≥ 5,42	8,15	12,52	7,21	10,14	6,02	5,81	7,03	7,94	6,51	7,02
Lípidos (g)	6,02 - 7,76	6,08	6,25	7,08	6,06	6,14	6,36	6,45	6,2	7,76	6,27
Calcio (mg)	≥120	167,5	120	120	121,39	137,66	121,18	121,18	124,02	120,34	120,96
Fósforo (mg)	≥120	157,67	121,42	120,98	120,13	120,91	120,69	128,25	121,71	121,03	120,46
Hierro (mg)	≥1,5	1,6	2,65	1,51	2,23	1,61	1,56	1,62	2,19	2,41	1,98
Vit. A (mg)	≥0,06	0,112	0,473	0,111	0,14	0,988	0,08	0,071	0,08	0,063	0,089
Tiamina (mg)	≥0,11	0,113	0,151	0,17	0,14	0,11	0,11	0,129	0,122	0,116	0,207
Riboflavina (mg)	≥0,12	0,14	0,13	0,12	0,14	0,19	0,12	0,17	0,15	0,12	0,25
Niacina (mg)	≥1,35	1,37	8,04	1,57	3,09	1,35	1,44	1,51	1,41	1,68	3,83
Ác. Ascorb. (mg)	≥6	9,97	19,55	36,23	30,04	44	6	6	33,62	10,51	22,05
Costo	-	\$ 0,72	\$ 0,97	\$ 0,95	\$ 0,94	\$ 1,10	\$ 0,85	\$ 0,92	\$ 0,83	\$ 0,83	\$ 0,89

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro.

TABLA 17

RESULTADOS DE LA OPTIMIZACIÓN DE REFRIGERIOS EN COSTOS

NUTRIENTES	RESTRICCIONES NUTRICIONALES	REFRIGERIOS OPTIMIZADO EN COSTOS									
		Refrigerio 1	Refrigerio 2	Refrigerio 3	Refrigerio 4	Refrigerio 5	Refrigerio 6	Refrigerio 7	Refrigerio 8	Refrigerio 9	Refrigerio 10
		*TORTILLA DE PAPA *BANANO *YOGUR	*SÁND. ATÚN *DURAZNO *LIMONADA	*YUQUITAS *MANZANA *JUGO PERA	*SÁND. DE POLLO *FRUTILLA *JUGO DE MANZANA	*TORTILLA VERDE * MELÓN *JUGO DE NARANJA	*TORTILLA MAÍZ *PERA *LECHE CON CHOCOLATE	*NUGGETS POLLO *PAPAYA *JUGO DE SANDÍA	*MADURO/ QUESO*ENS. FRUTAS *JUGO MORA	*EMPANADA *UVA *JUGO DE MELÓN	*SÁND. DE JAMÓN *SANDIA *JUGO NARANJILLA
Kilocalorías	181 - 200	198,5	198,4	185	181	192,4	198,7	181	188	200	184,9
Carbohidratos (g)	22,56 - 29,93	24,99	29,63	28,87	29,9	29,51	29,69	29,61	29,14	25,76	26,46
Proteína (g)	≥ 5,42	8,03	12,47	7,19	10,14	5,98	5,77	6,96	7,87	6,29	7,11
Lípidos (g)	6,02 - 7,76	6,02	6,23	7,06	6,06	6,14	6,31	6,39	6,09	7,48	6,41
Calcio (mg)	≥120	167,2	120	120	121,4	136,4	120,6	120	121,8	120,8	120
Fósforo (mg)	≥120	156,2	120	120	120,1	120,2	120	127	120	122	120
Hierro (mg)	≥1,5	1,58	2,61	1,53	2,23	1,55	1,55	1,6	2,07	2,37	1,77
Vit. A (mg)	≥0,06	0,112	0,41	0,088	0,143	0,987	0,08	0,07	0,078	0,064	0,06
Tiamina (mg)	≥0,11	0,111	0,15	0,162	0,146	0,11	0,11	0,127	0,121	0,116	0,203
Riboflavina (mg)	≥0,12	0,13	0,13	0,12	0,14	0,19	0,12	0,17	0,14	0,12	0,12
Niacina (mg)	≥1,35	1,35	8,02	1,35	3,09	1,35	1,43	1,49	1,38	1,74	3,55
Ác. Ascorb. (mg)	≥6	9,89	19,23	35,75	30,03	41,91	6	6	32,02	11,27	7,54
Costo	≤ \$1	\$ 0,70	\$ 0,95	\$ 0,90	\$ 0,94	\$ 1,0	\$ 0,85	\$ 0,91	\$ 0,81	\$ 0,83	\$ 0,84

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro

En la ejecución del modelo lineal, las restricciones fueron de primordial importancia para la optimización de los refrigerios propuestos, para lograr que el resultado logrado sea el más óptimo, fue esencial colocar todas las variables y necesidades, límites y especificaciones, pues en este caso mientras mayor sean las restricciones se verá disminuido el número de soluciones posibles.

4.2 Análisis Comparativo de las Minutas.

Al realizar el análisis comparativo de los refrigerios optimizados del primer modelo que consistía en Maximizar Proteínas se obtuvo que el Refrigerio 2 aporta con 12,52 gramos, siendo el más óptimo en proteínas este modelo como se muestra en la figura 4.1.

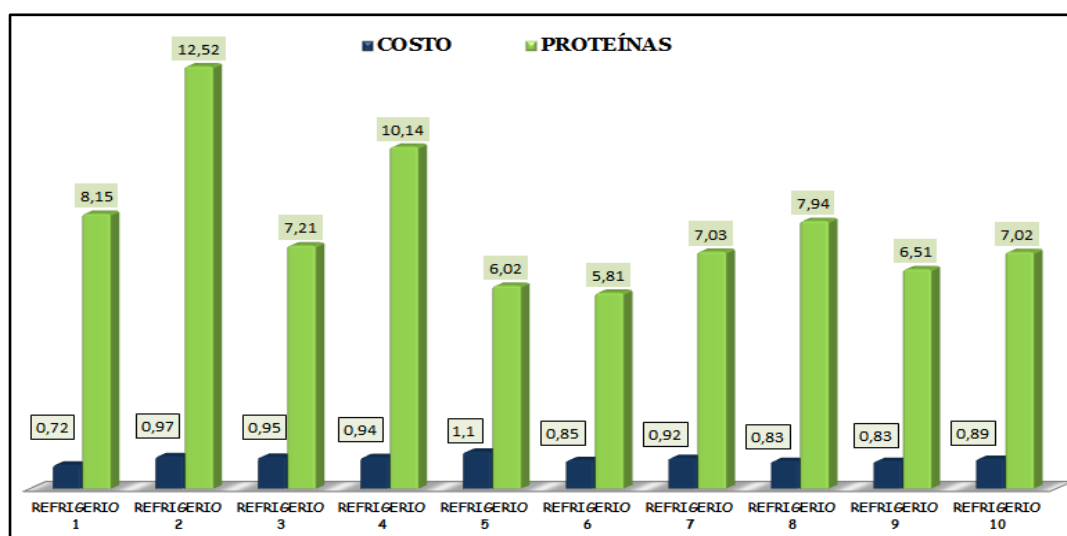
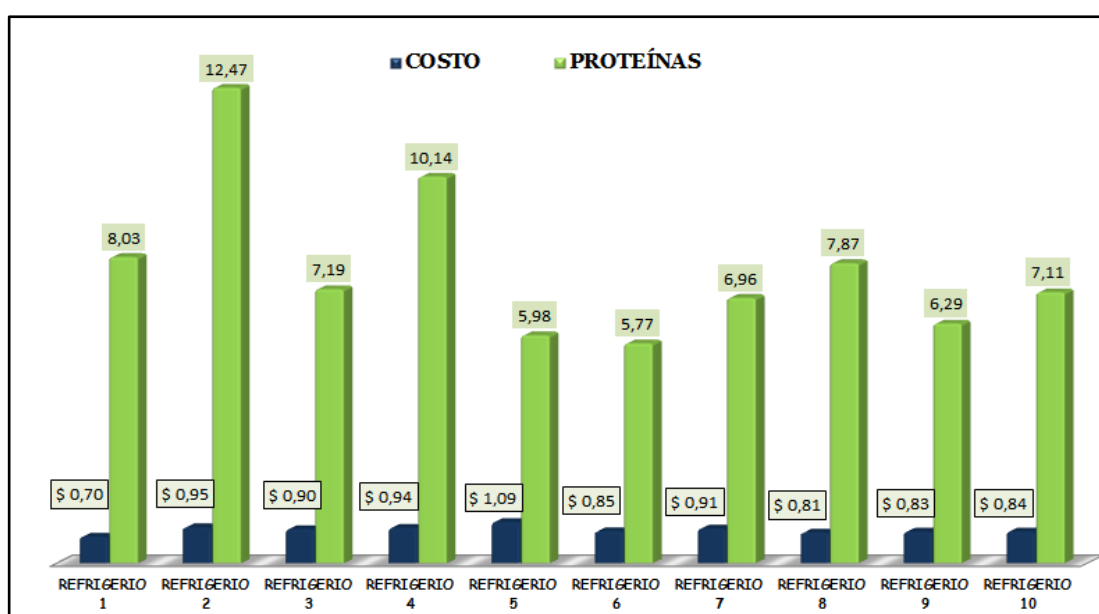


FIGURA 4.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE PROTEÍNAS OPTIMIZADAS VS CALORÍAS APORTADAS

En la revisión de resultados del segundo modelo ejecutado, que consistía en minimizar costos de los refrigerios sin afectar significativamente el valor de proteínas obtenidas del primer modelo, se observa que el refrigerio 1 obtuvo un costo de \$0.70 siendo el más óptimo, como se muestra en la figura 4.2.



FIFURA 4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO OPTIMIZADO VS CALORÍAS APORTADAS

4.3 Nivel de Aceptación de los Menús

Para obtener el nivel de aceptación de los refrigerios se realizaron pruebas de preferencia con el grupo objetivo en el centro de educación infantil.

Se realizaron las pruebas con 20 niños, con edades comprendidas entre 2 y 5 años, explicándoles de manera dinámica los componentes de cada uno de los refrigerios, y que debían marcar en el formato de la prueba, la cara feliz que indica “ME GUSTA” el refrigerio de mayor preferencia, y marcar la carita triste, con leyenda “NO ME GUSTA” el que menos les agradó. En el Apéndice G se muestra los posters de los refrigerios para la participación de los niños en las pruebas de preferencia, además se muestra en el Apéndice H las imágenes tomadas a los infantes cuando realizaban las pruebas de preferencia de los refrigerios sugeridos.

Una vez realizada la prueba de preferencia, se tabularon los datos, y se obtuvieron los siguientes resultados:

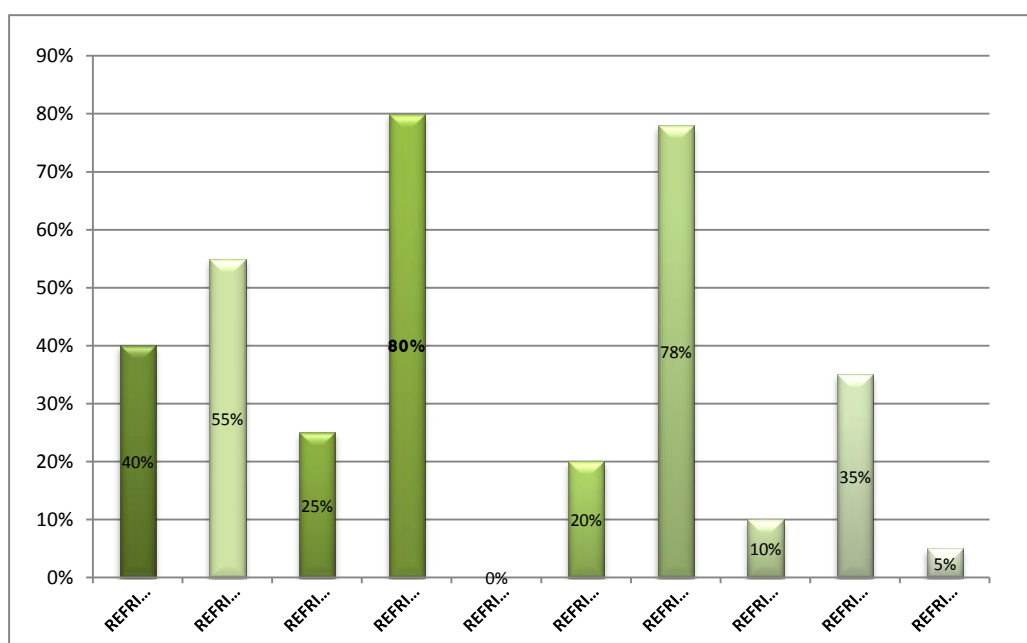
TABLA 18
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE PREFERENCIA

	REFRIGERIOS	ME GUSTA	NO ME GUSTA
1	TORTILLA DE PAPA BANANO YOGUR	40%	60%
2	SÁNDUCHE DE ATÚN DURAZNO LIMONADA	55%	45%
3	YUQUITAS MANZANA JUGO DE PERA	25%	75%
4	SÁNDUCHE DE POLLO FRUTILLAS JUGO DE MANZANA	80%	20%
5	TORTILLA VERDE MELÓN JUGO DE NARANJA	0%	100%
6	TORTILLA DE MAÍZ PERA LECHE CON CHOCOLATE	20%	80%
7	NUGGETS POLLO PAPAYA JUGO DE SANDÍA	78%	22%
8	MADURO CON QUESO ENSALADA FRUTAS JUGO DE MORA	10%	90%
9	EMPANADAS UVA JUGO DE MELÓN	35%	65%
10	SANDUCHE DE JAMÓN SANDÍA JUGO DE NARANJILLA	5%	95%

Elaborado por: Raquel Coloma y Cindy Montenegro

De acuerdo a los resultados obtenidos, como se muestra en la Tabla 18, el menú de mayor aceptación fue el Refrigerio 4, con un porcentaje de aceptación del **80%**, y el de menor aceptación fue el Refrigerio 5 con un **0%**.

La aceptación por parte de los niños del Refrigerio 2, que fue el más óptimo en el aporte proteínas tuvo un 55%, y del Refrigerio 1, el más conveniente a nivel de costos, fue aceptado en un 40%.



**FIGURA 4.3 NIVEL DE PREFERENCIA DE REFRIGERIOS
PROPUESTOS**

4.4 Descripción de la Elaboración de los Refrigerios

Para la elaboración de los refrigerios se deben tomar en cuenta principios básicos de las BPM, como tener las uñas cortas, no usar joyas, lavar y desinfectar las manos antes de procesar cualquier alimento, usar cofia y mascarilla, así como la limpieza del área

donde se van a elaborar los refrigerios y utensilios que serán usados en el proceso de elaboración.

El proceso de elaboración comienza con la recepción de los ingredientes que se utilizaran en los refrigerios que se vayan a procesar de acuerdo a una previa planificación.

Es muy importante tener en cuenta el control de los pesos y cantidades de cada uno de los alimentos ya que cada refrigerio fue diseñado en base la carga calórica de sus ingredientes.

Diagramas de elaboración de los Refrigerios

A continuación se muestran los diagramas de elaboración de cada refrigerio, así como la guía en la que se detalla cada etapa de preparación y los controles que deben tomarse.

Se debe tomar en cuenta que con respecto a las porciones de frutas que se brinden en los diversos refrigerios, deben ser frescas, y al momento de cortarlas para obtener la porción indicada, se deben

utilizar utensilios limpios; una vez culminada esta operación, se debe mantener en refrigeración la fruta restante.

De igual manera hay tener mucho cuidado con las bebidas que se brinden a los niños, se deben procesar o manipular con estricta higiene y estar refrigeradas para evitar proliferación microbiana, que pueden causar lesiones a la salud, y cambios en la calidad organoléptica en la bebida, la misma que puede generar la falta de interés de ser ingerida por los niños.

REFRIGERIO 1

El refrigerio 1 está compuesto por tortilla de papa con pollo, un banano y yogurt de frutilla. Ver figura 4.4 y guía de elaboración Tabla 19.

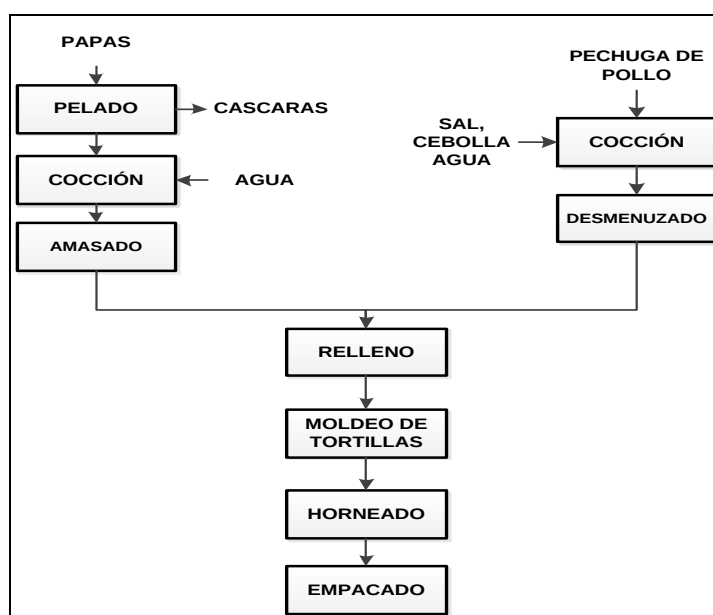


FIGURA 4.4 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE TORTILLA DE PAPA CON POLLO

TABLA 19

GUÍA DE ELABORACIÓN DEL REFRIGERIO 1

ORDEN DE ACTIVIDADES	PROCESO	CONTROL
1	Pelado de papas	Sin presencia de cáscaras ni agentes extraños.
2	Cocción de papas	Asegurarse que las papas estén bien cocidas y suaves.
3	Amasado	Obtener una masa suave.
4	Cocción de pollo	Asegurarse que la carne de pollo esté bien cocida.
5	Desmenuzado	Ausencia de huesos, piel y grasa de pollo.
6	Moldeo de tortillas	Formar correctamente las tortillas.
7	Horneado	Tortillas bien cocidas.
8	Empacado de tortillas de papa con pollo.	Asegurarse que el producto quede completamente protegido por el empaque.

REFRIGERIO 2

El refrigerio 2 consta de sánduche de atún, un durazno y limonada. Lavar muy bien el durazno. Para la elaboración de la limonada, lavar los limones, partarlos por la mitad, exprimirlos, mezclar con agua y azúcar, servir. Ver figura 4.5 y guía de elaboración Tabla 20.

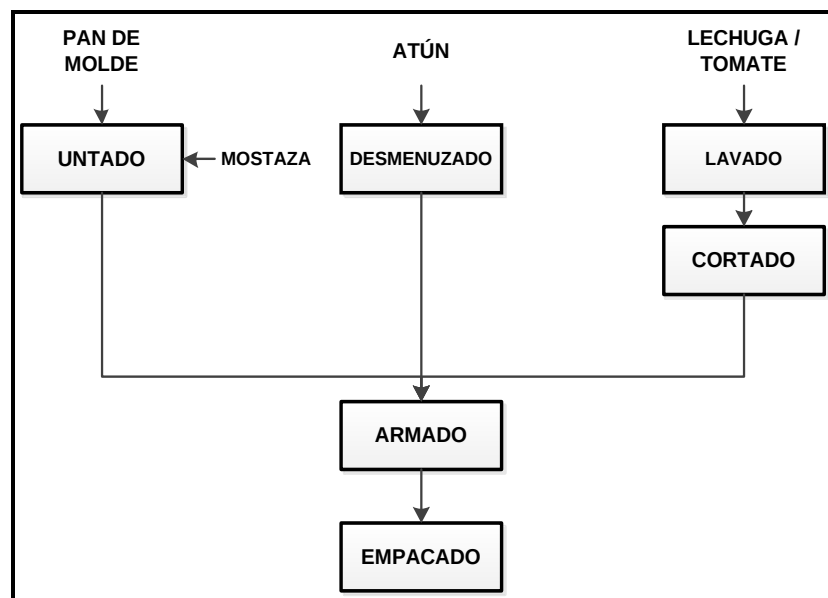


FIGURA 4.5 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE SÁNDUCHE DE ATÚN

TABLA 20
GUÍA DE ELABORACIÓN DEL REFRIGERIO 2

ORDEN DE ACTIVIDADES	PROCESO	CONTROL
1	Untar la mostaza en el pan de molde	Colocar la cantidad de mostaza indicada.
2	Desmenuzar el atún en pequeñas partes	-----
3	Lavar lechuga y tomate	No tener presencia de tierra, ni contaminantes externos como cabellos, piedras y madera.
4	Corte de lechuga y tomate	Lechuga libre de tallos, tomate libre de semillas, rebanado de acuerdo al peso indicado.
6	Armado del sánduche	Colocar cada ingrediente en las cantidades indicadas.
7	Empacado del sánduche	Asegurarse que el producto quede completamente protegido por el empaque.

REFRIGERIO 3

El refrigerio 3 consta de yuquitas rellenas con queso, una manzana y jugo de pera. Lavar muy bien la manzana.

Para la elaboración del jugo de pera se debe lavar muy bien la fruta, pelarla, retirar las semillas y licuar con agua y azúcar. Ver figura 4.6 y guía de elaboración Tabla 21.

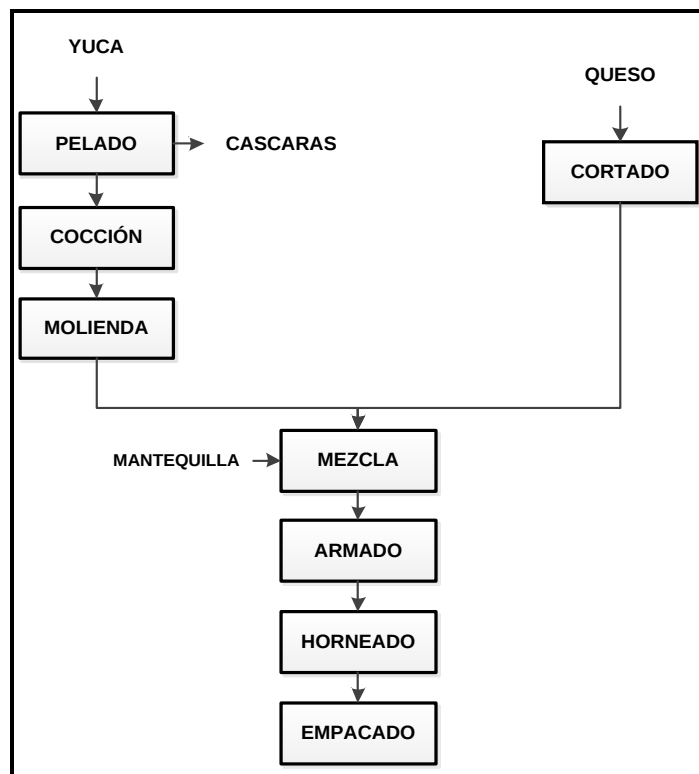


FIGURA 4.6 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE YUQUITAS RELLENAS CON QUESO

TABLA 21
GUIA DE ELABORACIÓN DEL REFRIGERIO 3

ORDEN DE ACTIVIDADES	PROCESO	CONTROL
1	Pelado de yuca	Retirar completamente la cáscara de la yuca
2	Cocción de la yuca	Asegurarse de que la yuca esté bien cocida y suave.
3	Molienda de yuca cocida	Masa libre de grumos, y raíces de yuca.
4	Corte de queso	-----
5	Mezcla de ingredientes	Masa suave y compacta, con cada uno de los ingredientes en las cantidades indicadas.
6	Armado de yuquitas rellenas	Asegurarse de que no estén deformes.
7	Horneado	Yuquitas rellenas bien cocidas.
8	Empacado de yuquitas rellenas	Asegurarse que el producto quede completamente protegido por el empaque.

REFRIGERIO 4

El refrigerio 4 está compuesto de sánduche de pollo, porción de frutillas y jugo de manzana.

Lavar muy bien las frutillas. Para la elaboración del jugo de manzana se debe lavar muy bien la fruta, retirar el tallo y semillas, cocer con agua y canela, dejar enfriar, licuar con azúcar, cernir el jugo y servir. Ver figura 4.7 y guía de elaboración Tabla 22.

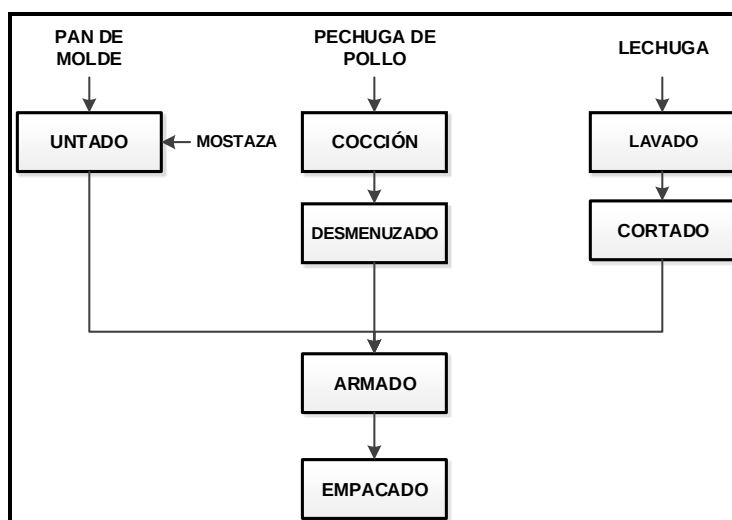


FIGURA 4.7 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE SÁNDUCHE DE POLLO

TABLA 22

GUÍA DE ELABORACIÓN DEL REFRIGERIO 4

ORDEN DE ACTIVIDADES	PROCESO	CONTROL
1	Untar la mostaza en el pan de molde	Colocar la cantidad de mostaza indicada.
2	Cocción de la pechuga de pollo	Asegurarse de que esté bien cocida la pechuga de pollo.
3	Desmenuzar la pechuga de pollo en pequeñas partes	No tener presencia de huesos y/o piel de pollo
4	Lavar lechuga	No tener presencia de tierra, ni contaminantes externos como cabellos, piedras y madera.
5	Corte de lechuga	Lechuga libre de tallos.
6	Armado del sánduche	Colocar cada ingrediente en las cantidades indicadas.
7	Empacado del sánduche	Asegurarse que el producto quede completamente protegido por el empaque.

REFRIGERIO 5

El refrigerio 5 consta de tortilla de verde con queso, una porción de melón y jugo de naranja.

Lavar muy bien el melón y cortar en cubos la porción necesaria. Para la elaboración del jugo de naranja, lavar la fruta, partir por la mitad cada naranja, exprimir, mezclar el zumo con agua y azúcar, servir. Ver figura 4.8 y guía de elaboración Tabla 23.

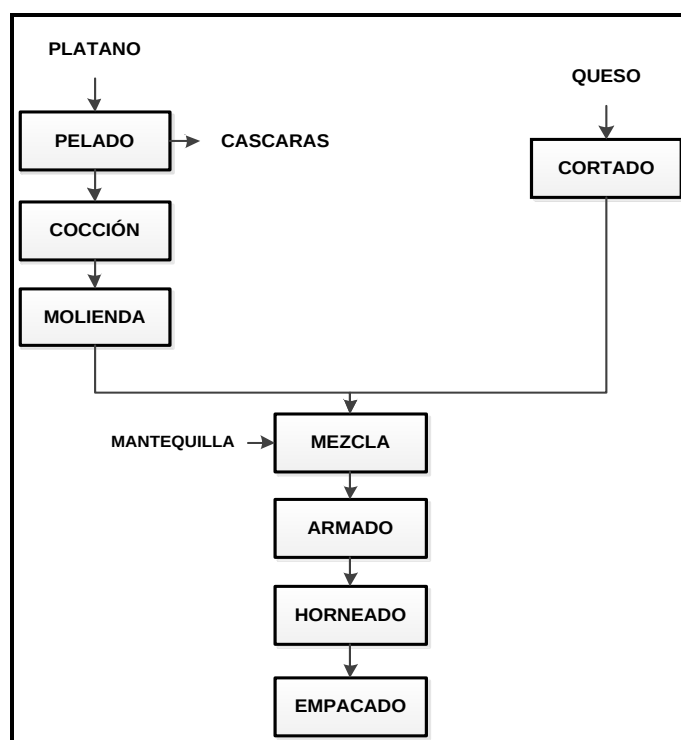


FIGURA 4.8 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE TORTILLA DE VERDE CON QUESO

TABLA 23
GUÍA DE ELABORACIÓN DEL REFRIGERIO 5

ORDEN DE ACTIVIDADES	PROCESO	CONTROL
1	Pelado de plátano	Retirar completamente las cáscaras de los plátanos.
2	Cocción de plátano	Asegurarse que el plátano esté bien cocido y suave.
3	Molienda de plátano cocido	Masa libre de grumos.
4	Corte de queso	-----
5	Mezcla de ingredientes	Masa suave y compacta, con cada uno de los ingredientes en las cantidades indicadas.
6	Armado de tortillas de verde	Asegurarse de que las tortillas de verde no estén deformes.
7	Horneado	Tortillas bien cocidas.
8	Empacado de tortillas de verde	Asegurarse que el producto quede completamente protegido por el empaque.

REFRIGERIO 6

El refrigerio 6 está compuesto por tortillas de maíz con queso, una pera y leche con chocolate.

Lavar muy bien la pera. Para la elaboración de la bebida, mezclar leche tibia con una cucharada de cocoa, servir. Ver figura 4.9 y guía de elaboración Tabla 24.

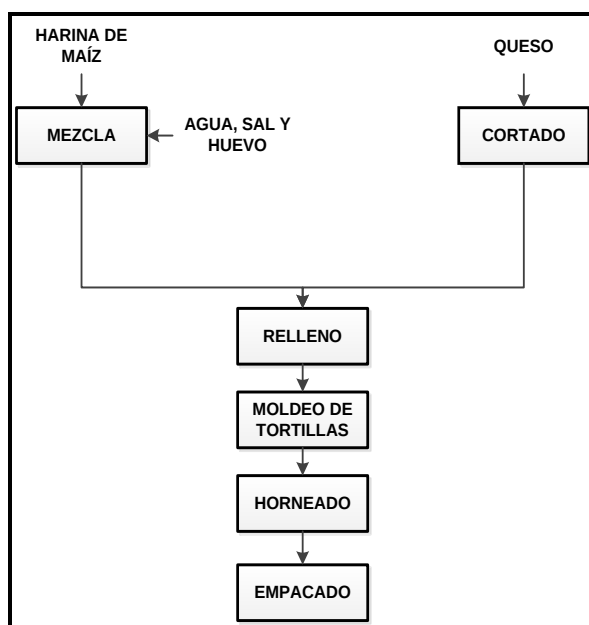


FIGURA 4.9 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE TORTILLA DE MAÍZ CON QUESO

TABLA 24

GUÍA DE ELABORACIÓN DEL REFRIGERIO 6

ORDEN DE ACTIVIDADES	PROCESO	CONTROL
1	Mezclar la harina de maíz con agua, sal y huevo	Masa suave y compacta, con cada uno de los ingredientes en las cantidades indicadas.
2	Corte de queso	Cubos pequeños.
3	Relleno	Integrar el queso cortado dentro de las porciones de la masa de maíz.
4	Moldeo de tortillas	Asegurarse de que las tortillas no estén deformes y que el queso este en el centro.
5	Horneado de tortillas	Asegurarse de que las tortillas estén bien cocidas.
7	Empacado de tortillas de maíz con queso	Asegurarse que el producto quede completamente protegido por el empaque.

REFRIGERIO 7

El refrigerio 7 está compuesto por nuggets de pollo, una porción de papaya y jugo de sandía.

Lavar muy bien la papaya y cortar en cubos la porción necesaria. Para la elaboración del jugo de sandía, cortar en cubos la pulpa de sandía, licuar con agua, azúcar. Cernir para evitar presencia de semillas y servir. Ver figura 4.10 y guía de elaboración Tabla 25.

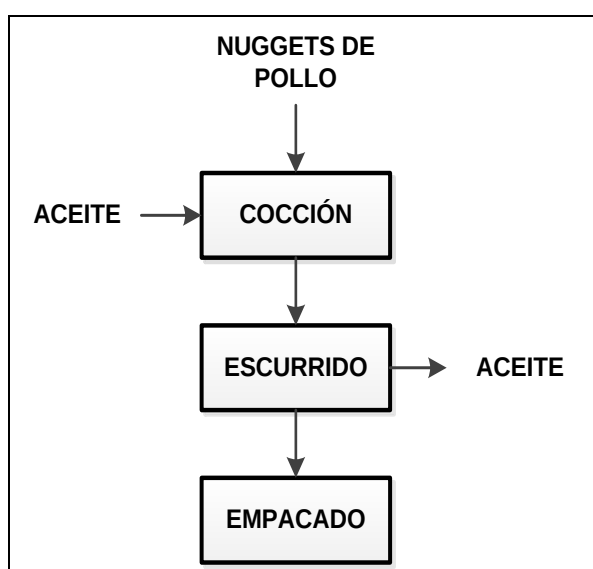


FIGURA 4.10 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE NUGGETS DE POLLO

TABLA 25
GUÍA DE ELABORACIÓN DEL REFRIGERIO 7

ORDEN DE ACTIVIDADES	PROCESO	CONTROL
1	Cocción de nuggets	Asegurarse de que los nuggets estén bien cocidos.
2	Escurreo	Retirar el exceso de aceite.
3	Empacado	Asegurarse que el producto quede completamente protegido por el empaque.

REFRIGERIO 8

El refrigerio 8 está compuesto por maduro con queso, una porción de ensalada de frutas y jugo de mora.

Lavar muy bien las frutas para la ensalada (banano, papaya, frutilla, melón, sandía) cortar en cubos la porción necesaria. Para la elaboración del jugo de mora, lavar la fruta, hervir las moras, enfriar, y licuar con agua y azúcar, cernir y servir. Ver figura 4.11 y guía de elaboración Tabla 26.

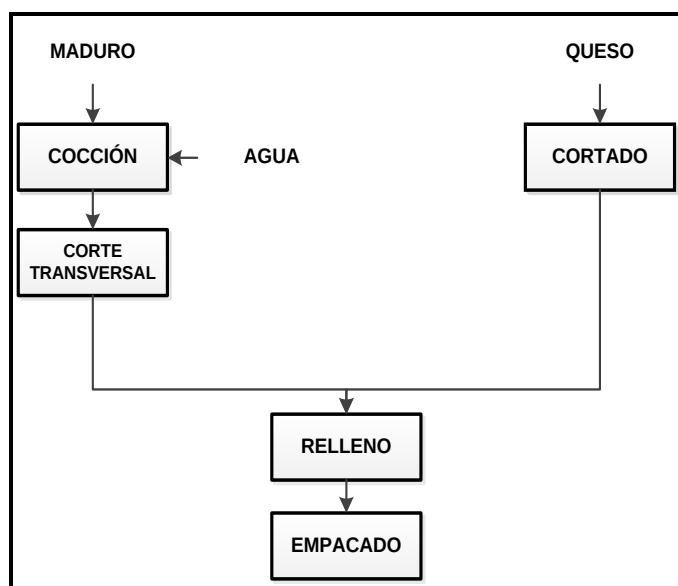


FIGURA 4.11 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE MADURO CON QUESO

TABLA 26

GUÍA DE ELABORACIÓN DEL REFRIGERIO 8

ORDEN DE ACTIVIDADES	PROCESO	CONTROL
1	Pelado de maduro	Retirar completamente las cáscaras de los maduros.
2	Cocción de maduro	Asegurarse de que el maduro esté bien cocido y suave.
3	Corte transversal de maduro	-----
4	Corte de queso	-----
5	Relleno	Rellenar el maduro con la porción de queso.
6	Empacado	Asegurarse que el producto quede completamente protegido por el empaque.

REFRIGERIO 9

El refrigerio 9 está compuesto por empanada de carne, una porción de uvas y jugo de melón.

Lavar muy bien las uvas. Para la elaboración del jugo de melón, lavar y pelar la fruta, cortar en cubos, y licuar con agua y azúcar, servir. Ver figura 4.12 y guía de elaboración Tabla 27.

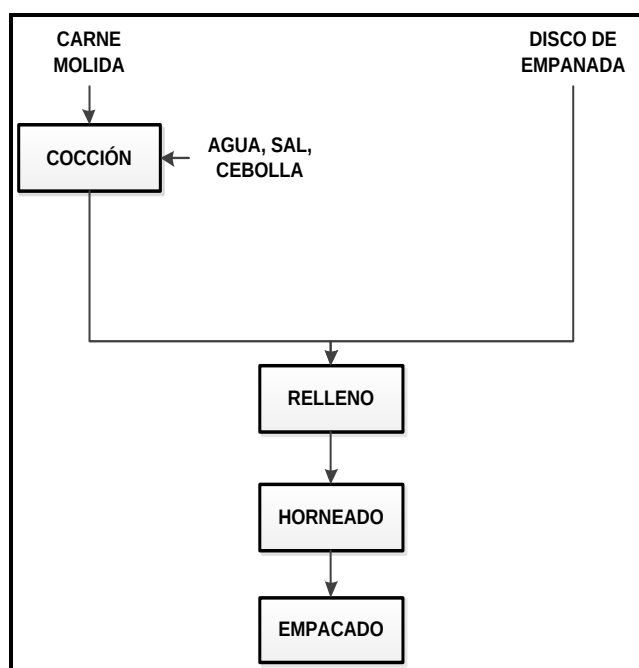


FIGURA 4.12 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE EMPANADA DE CARNE

TABLA 27
GUÍA DE ELABORACIÓN DEL REFRIGERIO 9

ORDEN DE ACTIVIDADES	PROCESO	CONTROL
1	Cocción	Asegurarse de que la carne este bien cocida.
2	Relleno de empanadas	Tener en cuenta que este bien sellada para que no se salga la carne.
3	Horneado	Empanadas bien cocidas.
4	Empacado	Asegurarse que el producto quede completamente protegido por el empaque.

REFRIGERIO 10

El refrigerio 10 consta de sandwich de jamón, porción de sandía y jugo de naranjilla. Para la elaboración del jugo de naranjilla se debe lavar muy bien la fruta, licuar con agua y azúcar, cernirlas semillas y servir. Ver figura 4.13 y guía de elaboración Tabla 28.

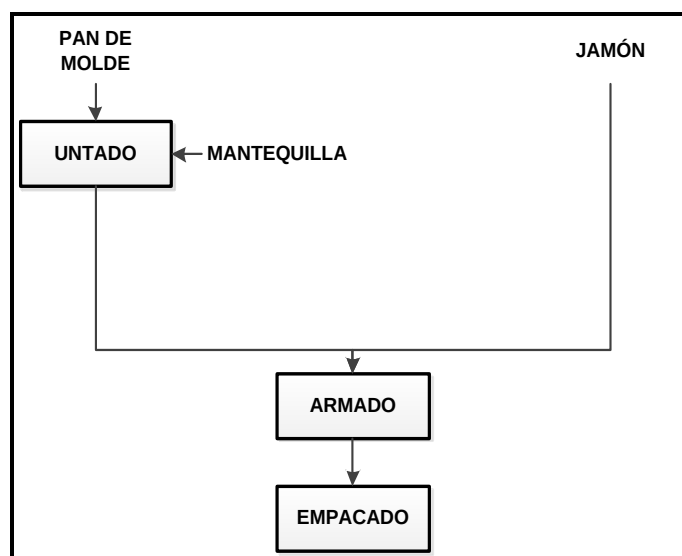


FIGURA 4.13 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE SÁNDUCHE DE JAMÓN

TABLA 28

GUÍA DE ELABORACIÓN DEL REFRIGERIO

ORDEN DE ACTIVIDADES	PROCESO	CONTROL
1	Untar la mantequilla en el pan de molde	Colocar la cantidad de mantequilla indicada.
2	Armado del sánduche	Colocar cada ingrediente en las cantidades indicadas.
3	Empacado del sánduche	Asegurarse que el producto quede completamente protegido por el empaque.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La metodología usada para el diseño de los refrigerios fue la estrategia y guía de trabajo que permitió encontrar e identificar, de manera secuencial y con un orden cronológico, cada uno de los datos necesarios para proponer refrigerios que aporten los nutrientes requeridos por los niños y cumplir con los objetivos de maximizar proteínas y minimizar los costos.
- Las necesidades energéticas diarias calculadas corresponden a 1266,2 kcal que se encuentra dentro de los valores establecidos en los requerimientos diarios para el grupo objetivo.
- El aporte energético mínimo que el grupo objetivo (niños entre 2-5 años) requiere del refrigerio es de 181 kcal, el cual corresponde al 15% de aporte calórico diario.

- Se diseñaron 10 refrigerios conformados por un alimento principal, fruta y bebidas de fácil preparación que brindan una combinación nutricional compensada.
- Se planteó un modelo matemático multiobjetivo en la optimización de los refrigerios para obtener un mejor aporte de proteínas y poder minimizar sus costos, teniendo como referencia los requerimientos nutricionales del grupo objetivo, el cual permitió discernir y escoger los mejores alimentos que sean diversificados, de fácil accesibilidad y que cubra las necesidades calórico-nutricionales.
- El refrigerio que cumple con el mayor aporte de proteínas es el Refrigerio 2 que aporta con 12.52 gramos y 200 kcal conformado por Sánduche de atún, durazno y Limonada, sin embargo el Refrigerio 1 aportó con 198,5 kcal a un mínimo costo de \$0.70 compuesto por Tortilla de papa rellena con pollo, banano y yogur de frutilla.
- El modelo de optimización multiobjetivo planteado en este proyecto puede ser aplicado al diseño de otras clases de planes nutricionales, y puede ser dirigido a cualquier grupo humano, ya que se pueden adaptar, en el modelo matemático utilizado, los datos para cualquier otra propuesta de alimentación que requiera encontrar una combinación óptima de nutrientes .

- El Refrigerio 4, compuesto por sánduche de pollo, frutillas y jugo de manzana, tuvo la aceptación del 80% de los infantes, mientras que el Refrigerio 5, compuesto por tortilla de verde, melón y jugo de naranja no tuvo aceptación.
- El Refrigerio 2, que fue el más óptimo en el aporte proteínas tuvo un 55% de aceptación, y el Refrigerio 1, el más conveniente a nivel de costos, fue aceptado en un 40% por parte de los niños.
- En la selección de los refrigerios, se pudo observar que en muchos casos, las frutas por sus colores y formas, fueron el factor determinante de los niños al realizar su elección.
- El método de cocción de los refrigerios sugeridos no incrementa más calorías de las calculadas inicialmente, ya que la mayoría de ellos son sometidos a procesos de horneado y cocción en agua.

Recomendaciones

- Capacitar a padres y maestros para que proporcionen a los niños alimentos que aporten los nutrientes necesarios y cubran sin excesos sus necesidades calórico-nutricionales diarias.
- Incorporar alimentos autóctonos a la alimentación de los niños ya que son de gran valor nutricional y son de fácil acceso por su precio y la comodidad de conseguirlos en cualquier lugar.

- Se sugiere al centro educativo implementar un área refrigerada para que se puedan almacenar los refrigerios que contienen alimentos que requieren este método de conservación, con el fin de garantizar la inocuidad de los mismos y evitar enfermedades transmitidas a través de los alimentos (ETA).
- Se recomienda la evaluación y diagnóstico del estado nutricional de los niños en la institución educativa por un profesional en Nutrición para que se determine oportunamente los problemas relacionados con la alimentación y se los pueda prevenir con anticipación.
- Regular y controlar la ingesta de proteínas, porque en el caso de existir excesos, implicaría la deficiencia de absorción de otros nutrientes, así como un incremento en la dieta del infante de calorías, grasas saturadas y sodio, asociados al desarrollo de enfermedades crónicas en la edad adulta, como es el caso de obesidad, trastornos cardiovasculares, hipertensión y problemas renales.

BIBLIOGRAFÍA

1. [20] AASTM, E 2299-03; Standard guide for Sensory Evaluation of Products by Children.
2. [7] ABEYÁ E., CALVO E.; Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría, 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación, 2009.2009.
3. [4] Acuerdo Interministerial 0004-10, Reglamento Sustitutivo para el Funcionamiento de Bares Escolares del Sistema Nacional de Educación. [Sitio de internet] En: <http://www.educar.ec/noticias/baresescolares.pdf>
4. [3] Agencia Española de Seguridad Alimentaria, Ministerio de Sanidad y Consumo, La alimentación de tus niños, Madrid 2005, [Sitio de internet] En: http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir3496/alimentacion_de_tus_ninos.pdf
5. [13] AGUILAR RAQUEL, Introducción a la Nutrición, Factores de Atwater, [Sitio de internet] En: <http://www.slideshare.net/Raquelita-aguilar/introduccion-a-la-nutricion-9833637>
6. [16] Alimentos energéticos, el combustible de los niños, [Sitio de internet] En: <http://www.tubebesano.com.ve/Mil-primeros-dias/alimentos-energeticos-el-combustible-de-los-ninos>
7. [17] Alimentos formadores, [Sitio de internet] En: <http://es.scribd.com/doc/55127917/ALIMENTOS-FORMADORES>

8. [19] Apuntes científicos, Evaluación sensorial, [Sitio de internet] En:
<http://apuntescientificos.org/afectivas.html>
9. [8] DÍAZ SÁNCHEZ, M.E., WONG ORDOÑEZ, I., MORENO LÓPEZ, V.,
2010, Evaluación del sobrepeso corporal en escolares por
Cineantropometría. Antropo, 23. [Sitio de internet] En:
<http://www.didac.ehu.es/antropo/23/23-5/Diaz.pdf>
10. [21] EE.Spaeht, E.Chambers, J.Schwenke; A comparison of acceptability
Scaling Methods for use with children.
11. [5] Efectividad de un programa educativo en el incremento de
conocimientos en las madres de niños en edad preescolar sobre la
preparación de loncheras saludables en la institución educativa inicial
“San Martín de Porres”, Lima 2011, [Sitio de internet] En:
http://alicia.concytec.gob.pe/alicia/Record/SM_29f92da3aaec
a. [5858cf0939624537fee2/Cite](http://alicia.concytec.gob.pe/alicia/Record/SM_29f92da3aaec)
12. [1] Guía de alimentación para comedores escolares, [Sitio de internet] En:
[http://pagina.jccm.es/sanidad/salud/promosalud/pdf/gcomedoresescolares](http://pagina.jccm.es/sanidad/salud/promosalud/pdf/gcomedoresescolares.pdf)
.pdf
13. [9] HAY W., LEVIN M., SONDHEIMER J., CURRENT Diagnosis and
treatment Pediatrics, 19 th edition, McGraw – Hill Professional, 2008.
14. [6] Las proteínas favorecen el crecimiento de los niños. [Sitio de internet]
En:[http://www.abcdelbebe.com/las-proteinas-favorecen-el-crecimiento-de-](http://www.abcdelbebe.com/las-proteinas-favorecen-el-crecimiento-de-los-ninos)
[los-ninos](http://www.abcdelbebe.com/las-proteinas-favorecen-el-crecimiento-de-los-ninos)

15. [15] Loncheras nutritivas, [Sitio de internet] En:
<http://www.slideboom.com/presentations/150094/loncheras-nutritivas>
16. [11] MEDINA LAURA, Evaluación del sistema de muestreo para control de la calidad en el proceso de auditoría militar en la empresa, Universidad Estatal de Pereira, Facultad de Ingeniería Industrial de Pereira, 2012.
17. [18] ¿Qué son los alimentos: Plásticos, Reguladores y Energéticos?, [Sitio de internet] En:
<https://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090724084721AAKu0VG>
18. [12] RIUMALLO JOSÉ, Requerimientos y recomendaciones de energía y proteínas, [Sitio de internet] En:
<http://www.inta.cl/programas/programa/capitulos%20de%20nutricion.pdf>
19. [2] UNED Guía de Alimentación y salud, Alimentación durante la infancia, [Sitio de internet] En: <http://www.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-/guia/PDF/Guia%20de%20Alimentacion%20y%20Salud%20-%20Infancia.pdf>
20. [10] Tablas de muestreo ANSI Z1.4 2003, [Sitio de internet] En:
http://proqc.es/ansi_sampling_tables.php
21. [14] Técnicas culinarias y tecnología alimentaria: efecto en la nutrición, [Sitio de internet] En: <http://www.henufood.com/nutricion-salud/aprende-a-comer/tecnicas-culinarias-y-tecnologia-alimentaria-efecto-en-la-nutricion/>

ANEXO A

TAMAÑO DE LA MUESTRA CÓDIGO DE CARTAS

(See 9.2 and 9.3)

Lot or batch size			Special inspection levels				General inspection levels		
			S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	to	8	A	A	A	A	A	A	B
9	to	15	A	A	A	A	A	B	C
16	to	25	A	A	B	B	B	C	D
26	to	50	A	B	B	C	C	D	E
51	to	90	B	B	C	C	C	E	F
91	to	150	B	B	C	D	D	F	G
151	to	280	B	C	D	E	E	G	H
281	to	500	B	C	D	E	F	H	J
501	to	1200	C	C	E	F	G	J	K
1201	to	3200	C	D	E	G	H	K	L
3201	to	10000	C	D	F	G	J	L	M
10001	to	35000	C	D	F	H	K	M	N
35001	to	150000	D	E	G	J	L	N	P
150001	to	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001	and over		D	E	H	K	N	Q	R

ANEXO B

PLAN ÚNICO DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN NORMAL (TABLA MAESTRA)

Table II-A—Single sampling plans for normal inspection (Master table)

(See 9.4 and 9.5)

Sample size code letter	Acceptance Quality Limits, AQL_s , in Percent Nonconforming Items and Nonconformities per 100 Items (Normal Inspection)																				
	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A																					
B																					
C																					
D																					
E																					
F																					
G																					
H																					
I																					
J																					
K																					
L																					
M																					
N																					
P																					
Q																					
R																					

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 percent inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number.

Re = Rejection number.

ANEXO C

RDA DEL COMITÉ DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO)

Edad Niños y Niñas	Cal	Proteína (g)	Vit. C (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina (mg)	Vit. B6 (mg)	Vit. B12 (mg)	Ca (mg)	Fósforo (mg)	Mg (mg)	Fe (mg)
0. 0 - 0.5	650	13	30	0.3	0.4	5	0.3	0.3	400	300	40	6
0. 5 - 1	650	14	35	0.4	0.5	6	0.6	0.5	600	500	60	10
1 -3	1300	16	40	0.7	0.8	9	1	0.7	800	800	120	10
... 4 - 6	1800	24	45	0.9	1.1	12	1.1	1	800	800	170	10
7 - 10	2000	28	45	1	1.2	13	1.4	1.4	800	800	270	10
Hombres												
11 - 14	2500	45	50	1.3	1.5	17	1.7	2	1200	1200	400	12
15 - 18	3000	59	60	1.5	1.8	20	2	2	1200	1200	350	12
19 - 24	2900	58	60	1.5	1.7	19	2	2	1200	1200	350	10
25 - 50	2900	63	60	1.5	1.7	19	2	2	800	800	350	10
51 +	2300	63	60	1.2	1.4	15	2	2	800	800	350	10
Mujeres												
11 -14	2200	44	50	1.1	1.3	15	1.4	2	1200	1200	280	15
15 - 18	2200	46	60	1.1	1.3	15	1.5	2	1200	1200	300	15
19 - 24	2200	50	60	1.1	1.3	15	1.6	2	1200	1200	280	15
25 - 50	2200	50	60	1.1	1.3	15	1.6	2	1200	800	280	15
51 +	1900	50	60	1	1.2	15	1.6	2	800	800	280	16
Situación												
Gestación	300	60	70	1.5	1.6	17	2.2	2.2	1200	1200	320	30
Lactación 6 meses	500	65	95	1.6	1.8	20	2.6	2.6	1200	1200	355	15

Fuente: MateuxVerdú

ANEXO D

TABLA DE COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS ECUATORIANOS

Alimento (100 gramos)*	Calorias	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Calcio	Fósforo	Hierro	Vit. A	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Ac. Ascórbico
Atún	217	29,10	9,40	1,90	26,00	247,00	4,00	0,01	0,03	0,12	18,92	0,00
Avena	384	12,10	7,70	68,00	55,00	348,00	4,60	0,01	0,64	0,90	0,87	0,00
Azúcar	386	0,00	0,20	99,70	11,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
Banano	96	1,20	0,30	24,90	13,00	19,00	0,70	0,22	0,02	0,02	0,80	13,00
Cake	467	6,05	26,30	50,70	73,00	0,00	1,20	0,31	0,09	0,12	2,10	0,00
Durazno	39	0,91	0,30	9,54	8,00	25,00	0,60	1,10	0,03	0,04	0,33	20,00
Empanadas de carne	293	7,39	19,16	22,47	28,69	131,07	0,99	0,00	0,54	0,27	3,57	0,00
Frutilla	39	0,70	0,30	9,60	26,00	26,00	1,50	0,03	0,02	0,03	0,57	75,00
Galletas	482	7,08	19,00	69,00	117,70	0,00	2,00	0,00	0,10	0,08	2,10	0,00
Huevo cocido	150	12,60	10,60	0,00	50,00	172,00	1,20	0,14	0,66	0,50	0,00	0,00
Jamón	215	19,80	13,00	3,50	78,00	175,00	2,30	0,00	0,06	0,02	6,39	0,00
Jugo de Durazno	47	0,63	0,22	10,50	8,60	0,00	0,43	0,01	0,03	0,03	0,09	8,90
Jugo Granadilla	53	1,10	0,10	11,90	7,00	30,00	1,10	0,09	0,00	0,10	2,10	20,00
Jugo de Limón	27	0,40	0,10	9,00	9,00	7,00	0,03	0,00	0,02	0,01	0,10	29,30
Jugo de Naranja	36	0,90	0,10	12,00	36,00	23,00	0,60	0,02	0,07	0,02	0,26	57,00
Jugo Naranja	43	0,50	0,20	11,10	10,00	10,00	1,00	0,12	0,04	0,04	1,51	57,00
Jugo tomate de árbol	48	2,00	0,60	10,10	9,00	41,00	9,00	67,00	10,00	0,03	1,07	29,00
Leche	59	3,10	3,10	4,70	92,00	87,00	0,20	0,01	0,03	0,13	0,08	0,00
Leche con chocolate	66	3,00	0,20	13,20	96,00	97,00	0,50	0,04	0,03	0,16	0,00	0,07
Lechuga	11	0,70	0,20	2,20	19,00	23,00	0,10	0,16	0,06	0,03	0,24	0,40
Maduro asado	122	1,30	0,37	31,89	3,00	34,00	0,60	0,056	0,05	0,05	0,69	18,00
Mandarina	32	0,50	0,10	10,90	27,00	16,00	0,30	0,05	0,06	0,02	0,34	49,00
Mantequilla	757	0,50	85,90	0,00	21,00	31,00	0,40	0,31	0,01	0,22	0,09	0,00
Manzana	57	0,30	0,20	15,10	3,00	13,00	0,30	0,18	0,01	0,01	0,17	9,00
Melón	25	0,40	0,10	6,30	14,00	20,00	0,40	0,01	0,02	0,01	0,63	21,00
Mayonesa	831	1,30	75,60	5,80	23,10	38,00	1,00	0,00	0,02	0,05	1,00	0,00
Mora	50	1,20	1,50	9,20	39,00	32,00	2,10	0,03	0,02	0,05	0,45	30,00
Mostaza	66	3,95	3,11	7,78	80,00	88,00	1,85	0,01	0,05	0,03	0,46	3,00
Nuggets de pollo	282	15,00	18,00	15,10	14,00	289,00	0,83	0,01	0,09	0,20	5,99	1,00
Pan molde	268	10,00	2,70	49,80	68,00	98,00	3,10	0,05	0,29	0,06	6,64	0,00
Papaya	36	0,50	0,10	9,30	25,00	11,00	0,50	0,16	0,02	0,03	0,32	63,00
Papas fritas	517	6,50	32,70	47,45	60,00	0,00	2,60	0,00	0,23	0,10	6,03	8,00
Pera	64	0,30	0,10	17,30	8,00	14,00	0,50	0,03	0,01	0,02	0,35	13,00
Piña	51	0,40	0,10	13,60	14,00	7,00	0,50	0,03	0,06	0,02	0,19	47,00
Pollo	115	23,00	2,00	0,00	10,00	210,00	1,10	0,06	0,05	0,01	0,00	0,00
Queso	230	21,70	14,30	3,10	504,00	317,00	0,90	0,11	0,03	0,60	0,13	0,00
Sandia	28	0,63	0,30	5,60	6,72	11,00	0,29	0,04	0,03	0,03	0,24	6,34
Tortilla de harina con carne	293	7,39	19,16	22,47	41,00	110,00	4,00	0,00	0,08	0,07	0,90	0,00
Tortilla de maíz con queso	218	5,70	2,85	44,64	81,00	314,00	1,23	0,00	0,09	0,06	1,50	0,00
Tortillas de Papas	113	2,00	4,19	16,91	22,00	49,00	0,26	0,04	0,09	0,04	1,18	11,00
Tomate	27	1,00	0,60	5,10	10,00	28,00	0,70	0,90	0,08	0,04	0,72	32,00
Plátano Verde	157	1,00	0,20	42,10	4,00	29,00	1,00	1,81	0,06	0,06	0,43	26,00
Yogurt	90	2,80	3,30	8,20	150,00	90,00	0,10	0,01	0,05	0,02	0,01	0,00
Yuca	146	0,60	0,20	35,30	26,00	43,00	1,20	0,02	0,03	0,02	0,58	54,00
Uva	71	0,50	0,50	18,10	15,00	23,00	1,20	0,05	0,05	0,01	0,21	4,00

*Cantidades corresponden a 100gramos de alimento.

ANEXO E

OPTIMIZACIÓN DE PROTEÍNAS

REFRIGERIO 1

	VARIABLES DE DECISION			
	TORTILLA DE PAPA	BANANO	YOGUR FRUTILLA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	70,00	31,83	100,00	8,146
PROTEINA/1 GR.	0,071	0,012	0,028	

	TORTILLA DE PAPA	BANANO	YOGUR FRUTILLA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,071	0,012	0,028	8,15	5,42
GRASA (g) min	0,038	0,003	0,033	6,08	6,02
GRASA (g) max	0,038	0,003	0,033	6,08	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,128	0,249	0,082	25,09	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,128	0,249	0,082	25,09	29,93
CALCIO (mg)	0,191	0,130	1,500	167,50	120
FÓSFORO (mg)	0,880	0,190	0,900	157,67	120
HIERRO (mg)	0,015	0,007	0,003	1,60	1,5
VIT. A (mg)	0,000	0,002	0,000	0,112	0,06
TIAMINA (mg)	0,001	0,000	0,001	0,113	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,002	0,000	0,000	0,14	0,12
NIACINA (mg)	0,014	0,009	0,001	1,37	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,083	0,130	0,000	9,97	6
ENERGÍA (Kcal)min	1,135	0,960	0,900	200,00	181
ENERGÍA (Kcal) max	1,135	0,960	0,900	200,00	200
TORTILLA DE PAPA	1			70,00	70,00
BANANO		1		31,83	60,00
YOGUR FRUTILLA			1	100,00	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menu 1

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE PAPA	70,00	0,00	0,070909091	1E+30	0,056723485
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR BANANO	31,83	0,00	0,012	0,017866667	0,012
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR YOGUR FRUTILLA	100,00	0,00	0,028	1E+30	0,01675

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	8,15	0,00	5,42	2,725643939	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,08	0,00	6,02	0,063887486	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,08	0,00	7,76	1E+30	1,676112514
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	25,09	0,00	22,56	2,534081439	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	25,09	0,00	29,93	1E+30	4,835918561
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	167,50	0,00	120	47,50205177	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	157,67	0,00	120	37,6696654	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,60	0,00	1,5	0,099102132	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,112	0,000	0,06	0,051958965	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,113	0,000	0,11	0,002578914	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,14	0,00	0,12	0,015357043	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,37	0,00	1,35	0,019837262	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	9,97	0,00	6	3,971748737	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	0,00	181	19	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	0,01	200	18,64450529	2,142424242
\$F\$55	TORTILLA DE PAPA LIE	70,00	0,06	70	15,24302925	1,867998441
\$F\$56	BANANO LIE	31,83	0,00	60	1E+30	28,16603535
\$F\$57	YOGUR FRUTILLA LIE	100,00	0,02	100	2,746697747	2,100410498

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites
Hoja de cálculo: [MENÚ1.xlsx]Informe de límites 1

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	8,146

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE PAPA	70,00	68,58	8,04	70,00	8,15
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR BANANO	31,83	29,60	8,12	31,83	8,15
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR YOGUR FRUTILLA	100,00	98,08	8,09	100,00	8,15

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas

Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menu 1

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	8,484	8,146

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE PAPA	70,00	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR BANANO	60,00	31,83
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR YOGUR FRUTILLA	100,00	100,00

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	8,15	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	2,73
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,08	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,06
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,08	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,676112514
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	25,09	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	2,53
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	25,09	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	4,835918561
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	167,50	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	47,50
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	157,67	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	37,67
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,60	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,10
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,112	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,052
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,113	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,003
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,14	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,02
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,37	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	0,02
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	9,97	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	3,97
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	19,00
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	\$F\$54<=\$G\$54	Obligatorio	0
\$F\$55	TORTILLA DE PAPA LIE	70,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	BANANO LIE	31,83	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	28,16603535
\$F\$57	YOGUR FRUTILLA LIE	100,00	\$F\$57<=\$G\$57	Obligatorio	0
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE PAPA	70,00	\$C\$35>=0	Opcional	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR BANANO	31,83	\$D\$35>=0	Opcional	31,83
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR YOGUR FRUTILLA	100,00	\$E\$35>=0	Opcional	100,00

REFRIGERIO 2

	VARIABLES DE DECISION			
	SANDUCHE DE ATÚN	DURAZNO	LIMONADA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	70,00	40,74	38,89	12,520
PROTEINA/1 GR.	0,171	0,010	0,004	

	SANDUCHE DE ATÚN	DURAZNO	LIMONADA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,171	0,010	0,004	12,52	5,42
GRASA (g) min	0,086	0,003	0,002	6,25	6,02
GRASA (g) max	0,086	0,003	0,002	6,25	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,300	0,097	0,126	29,83	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,300	0,097	0,126	29,83	29,93
CALCIO (mg)	1,580	0,080	0,158	120,00	120
FÓSFORO (mg)	1,538	0,267	0,074	121,42	120
HIERRO (mg)	0,034	0,007	0,000	2,65	1,5
VIT. A (mg)	0,000	0,011	0,000	0,473	0,06
TIAMINA (mg)	0,002	0,000	0,000	0,151	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,002	0,000	0,000	0,13	0,12
NIACINA (mg)	0,112	0,003	0,001	8,04	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,000	0,200	0,293	19,55	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,480	0,390	0,270	200,00	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,480	0,390	0,270	200,00	200
SANDUCHE DE ATÚN	1			70,00	70,00
DURAZNO		1		40,74	60,00
LIMONADA			1	38,89	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites
Hoja de cálculo: [MENU2.xlsx]Informe de límites 2

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	12,520

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE ATÚN	70,00	70,00	12,52	70,00	12,52
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR DURAZNO	40,74	40,74	12,52	40,74	12,52
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LIMONADA	38,89	38,89	12,52	38,89	12,52

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 2

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE ATÚN	70,00	0,00	0,170692308	1E+30	0,135445295
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR DURAZNO	40,74	0,00	0,01	1E+30	0,003918129
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LIMONADA	38,89	0,00	0,004210526	0,002712551	1E+30

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	12,52	0,00	5,42	7,099611942	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,25	0,00	6,02	0,228445336	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,25	0,00	7,76	1E+30	1,511554664
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,83	0,00	22,56	7,268206911	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,83	0,00	29,93	1E+30	0,101793089
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,00	-0,03	120	0,175691958	2,851911831
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	121,42	0,00	120	1,421890064	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,65	0,00	1,5	1,153108843	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,473	0,000	0,06	0,413399881	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,151	0,000	0,11	0,04099838	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,13	0,00	0,12	0,007877292	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	8,04	0,00	1,35	6,688275611	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	19,55	0,00	6	13,54755762	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal) min LIE	200,00	0,00	181	19	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	0,03	200	0,789000314	1,569865832
\$F\$55	SANDUCHE DE ATÚN LIE	70,00	0,14	70	3,721654723	0,10878499
\$F\$56	DURAZNO LIE	40,74	0,00	60	1E+30	19,26054199
\$F\$57	LIMONADA LIE	38,89	0,00	100	1E+30	61,10799206

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 2

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	12,960	12,520

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE ATÚN	70,00	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR DURAZNO	60,00	40,74
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LIMONADA	100,00	38,89

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	12,52	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	7,10
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,25	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,23
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,25	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,511554664
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,83	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,27
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,83	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	0,101793089
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,00	\$F\$45>=\$G\$45	Obligatorio	0,00
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	121,42	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	1,42
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,65	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	1,15
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,473	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,413
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,151	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,041
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,13	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,01
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	8,04	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	6,69
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	19,55	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	13,55
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	19,00
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	\$F\$54<=\$G\$54	Obligatorio	0
\$F\$55	SANDUCHE DE ATÚN LIE	70,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	DURAZNO LIE	40,74	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	19,26054199
\$F\$57	LIMONADA LIE	38,89	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	61,10799206
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE ATÚN	70,00	\$C\$35>=0	Opcional	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR DURAZNO	40,74	\$D\$35>=0	Opcional	40,74
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LIMONADA	38,89	\$E\$35>=0	Opcional	38,89

REFRIGERIO 3

	VARIABLES DE DECISION			
	YUQUITAS RELLENAS	MANZANA	JUGO DE PERA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	70,00	14,46	50,63	7,214
PROTEINA/1 GR.	0,100	0,003	0,003	

	YUQUITAS RELLENAS	MANZANA	JUGO DE PERA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,100	0,003	0,003	7,21	5,42
GRASA (g) min	0,100	0,002	0,001	7,08	6,02
GRASA (g) max	0,100	0,002	0,001	7,08	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,271	0,151	0,173	29,93	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,271	0,151	0,173	29,93	29,93
CALCIO (mg)	1,650	0,031	0,080	120,00	120
FÓSFORO (mg)	1,600	0,131	0,140	120,98	120
HIERRO (mg)	0,013	0,003	0,011	1,51	1,5
VIT. A (mg)	0,001	0,002	0,000	0,111	0,06
TIAMINA (mg)	0,0015	0,0010	0,0010	0,170	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,002	0,0001	0,0003	0,12	0,12
NIACINA (mg)	0,011	0,020	0,010	1,57	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,405	0,090	0,130	36,23	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,120	0,570	0,640	189,04	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,120	0,570	0,640	189,04	200
YUQUITAS RELLENAS	1			70,00	70,00
MANZANA		1		14,46	60,00
JUGO DE PERA			1	50,63	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites

Hoja de cálculo: [MENU3.xlsx]Informe de límites

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	7,214

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR YUQUITAS RELLENAS	70,00	70,00	7,21	70,00	7,21
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MANZANA	14,46	14,46	7,21	14,46	7,21
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE PERA	50,63	50,63	7,21	50,63	7,21

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 3

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR YUQUITAS RELLENAS	70,00	0,00	0,1	1E+30	0,102885398
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MANZANA	14,46	0,00	0,003111111	1E+30	0,000205128
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE PERA	50,63	0,00	0,003333333	0,000235294	1E+30

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,21	0,00	5,42	1,793734513	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	7,08	0,00	6,02	1,059539823	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	7,08	0,00	7,76	1E+30	0,680460177
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	0,00	22,56	7,37	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	0,02	29,93	0,852698469	1,073526569
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,00	-0,01	120	0,558461538	0,032878792
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,98	0,00	120	0,983274332	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,51	0,00	1,5	0,011884956	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,111	0,000	0,06	0,051208849	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,170	0,000	0,11	0,060084071	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	0,00	0,12	0,000115221	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,57	0,00	1,35	0,21539823	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	36,23	0,00	6	30,23269911	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	189,04	0,00	181	8,041902673	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	189,04	0,00	200	1E+30	10,95809733
\$F\$55	YUQUITAS RELLENAS LIE	70,00	0,10	70	0,027008487	0,36622276
\$F\$56	MANZANA LIE	14,46	0,00	60	1E+30	45,54424784
\$F\$57	JUGO DE PERA LIE	50,63	0,00	100	1E+30	49,37168135

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 3

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	7,520	7,214

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR YUQUITAS RELLENAS	70,00	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MANZANA	60,00	14,46
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE PERA	100,00	50,63

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,21	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	1,79
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	7,08	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	1,06
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	7,08	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	0,680460177
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,37
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	\$F\$44<=\$G\$44	Obligatorio	0
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,00	\$F\$45>=\$G\$45	Obligatorio	0,00
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,98	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	0,98
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,51	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,01
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,111	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,051
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,170	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,060
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,00
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,57	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	0,22
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	36,23	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	30,23
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	189,04	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	8,04
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	189,04	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	10,95809733
\$F\$55	YUQUITAS RELLENAS LIE	70,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	MANZANA LIE	14,46	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	45,54424784
\$F\$57	JUGO DE PERA LIE	50,63	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	49,37168135
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR YUQUITAS RELLENAS	70,00	\$C\$35>=0	Opcional	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MANZANA	14,46	\$D\$35>=0	Opcional	14,46
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE PERA	50,63	\$E\$35>=0	Opcional	50,63

REFRIGERIO 4

	VARIABLES DE DECISION			
	SANDUCHE DE POLLO	FRUTILLAS	JUGO DE MANZANA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	70,00	35,00	30,24	10,141
PROTEINA/1 GR.	0,140	0,007	0,003	

	SANDUCHE DE POLLO	FRUTILLAS	JUGO DE MANZANA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,140	0,007	0,003	10,14	5,42
GRASA (g) min	0,084	0,003	0,002	6,06	6,02
GRASA (g) max	0,084	0,003	0,002	6,06	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,302	0,096	0,179	29,93	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,302	0,096	0,179	29,93	29,93
CALCIO (mg)	1,520	0,400	0,033	121,39	120
FÓSFORO (mg)	1,510	0,300	0,130	120,13	120
HIERRO (mg)	0,023	0,015	0,003	2,23	1,5
VIT. A (mg)	0,001	0,000	0,002	0,143	0,06
TIAMINA (mg)	0,0019	0,000	0,000	0,146	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,0010	0,0003	0,0020	0,14	0,12
NIACINA (mg)	0,040	0,0057	0,002	3,09	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,016	0,750	0,087	30,04	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,085	0,400	0,700	181,12	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,085	0,400	0,700	181,12	200
SANDUCHE DE POLLO	1			70,00	70,00
FRUTILLAS		1		35,00	35,00
JUGO DE MANZANA			1	30,24	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites
 Hoja de cálculo: [MENÚ4.xlsx]Informe de límites

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	10,141

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE POLLO	70,00	69,94	10,13	70,00	10,14
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR FRUTILLAS	35,00	34,70	10,14	35,00	10,14
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MANZANA	30,24	30,07	10,14	30,24	10,14

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
 Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 4

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coeficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE POLLO	70,00	0,00	0,14	1E+30	0,134666034
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR FRUTILLAS	35,00	0,00	0,007	1E+30	0,005305882
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MANZANA	30,24	0,00	0,003157895	0,009890351	0,003157895

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	10,14	0,00	5,42	4,720504744	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,06	0,00	6,02	0,037671221	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,06	0,00	7,76	1E+30	1,702328779
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	0,00	22,56	7,37	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	0,02	29,93	4,826410381	0,030732476
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	121,39	0,00	120	1,386882353	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,13	0,00	120	0,131611954	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,23	0,00	1,5	0,729375712	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,143	0,000	0,06	0,083078431	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,146	0,000	0,11	0,036457685	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,14	0,00	0,12	0,020986338	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	3,09	0,00	1,35	1,735750474	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	30,04	0,00	6	24,04391082	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	181,12	0,00	181	0,120218216	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	181,12	0,00	200	1E+30	18,87978178
\$F\$55	SANDUCHE DE POLLO LIE	70,00	0,13	70	8,824543206	0,10199169
\$F\$56	FRUTILLAS LIE	35,00	0,01	35	27,15127412	0,571582676
\$F\$57	JUGO DE MANZANA LIE	30,24	0,00	100	1E+30	69,75683112

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas

Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 4

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	10,360	10,141

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE POLLO	70,00	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR FRUTILLAS	35,00	35,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MANZANA	100,00	30,24

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	10,14	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	4,72
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,06	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,04
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,06	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,702328779
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,37
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	\$F\$44<=\$G\$44	Obligatorio	0
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	121,39	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	1,39
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,13	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	0,13
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,23	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,73
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,143	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,083
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,146	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,036
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,14	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,02
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	3,09	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	1,74
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	30,04	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	24,04
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	181,12	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	0,12
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	181,12	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	18,87978178
\$F\$55	SANDUCHE DE POLLO LIE	70,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	FRUTILLAS LIE	35,00	\$F\$56<=\$G\$56	Obligatorio	0
\$F\$57	JUGO DE MANZANA LIE	30,24	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	69,75683112
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE POLLO	70,00	\$C\$35>=0	Opcional	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR FRUTILLAS	35,00	\$D\$35>=0	Opcional	35,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MANZANA	30,24	\$E\$35>=0	Opcional	30,24

REFRIGERIO 5

	VARIABLES DE DECISION			
	TORTILLA DE VERDE	MELÓN	JUGO DE NARANJA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	78,00	48,52	35,60	6,015
PROTEÍNA/1 GR.	0,071	0,004	0,009	

	TORTILLA DE VERDE	MELÓN	JUGO DE NARANJA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,071	0,004	0,009	6,02	5,42
GRASA (g) min	0,078	0,001	0,001	6,14	6,02
GRASA (g) max	0,078	0,001	0,001	6,14	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,290	0,063	0,120	29,93	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,290	0,063	0,120	29,93	29,93
CALCIO (mg)	1,513	0,140	0,360	137,66	120
FÓSFORO (mg)	1,320	0,200	0,232	120,91	120
HIERRO (mg)	0,010	0,004	0,018	1,61	1,5
VIT. A (mg)	0,013	0,000	0,000	0,988	0,06
TIAMINA (mg)	0,0010	0,00020	0,001	0,113	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,0022	0,0001	0,000	0,19	0,12
NIACINA (mg)	0,010	0,0100	0,003	1,35	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,173	0,210	0,570	44,00	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,024	0,250	0,700	194,93	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,024	0,250	0,700	194,93	200
TORTILLA DE VERDE	1			78,00	78,00
MELÓN		1		48,52	55,00
JUGO DE NARANJA			1	35,60	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites
 Hoja de cálculo: [MENÚ5.xlsx]Informe de límites

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	6,015

Celdas cambiantes			Límite Celda		Límite Celda	
Celda	Nombre	Igual	inferior	objetivo	superior	objetivo
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE VERDE	78,00	78,00	6,02	78,00	6,02
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MELÓN	48,52	48,52	6,02	48,52	6,02
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJA	35,60	35,60	6,02	35,60	6,02

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad

Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 5

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coeficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE VERDE	78,00	0,00	0,07052	1E+30	0,049092094
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MELÓN	48,52	0,00	0,004	0,000725	1E+30
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJA	35,60	0,00	0,009	0,022370917	0,001380952

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	6,02	0,00	5,42	0,595033569	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,14	0,00	6,02	0,120041915	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,14	0,00	7,76	1E+30	1,619958085
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	0,00	22,56	7,37	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	0,08	29,93	0,827065373	0,419432963
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	137,66	0,00	120	17,6588481	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,91	0,00	120	0,908504475	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,61	0,00	1,5	0,114848207	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,988	0,000	0,06	0,92801191	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,113	0,000	0,11	0,002622974	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,19	0,00	0,12	0,06731591	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,35	-0,08	1,35	0,055913933	0,100036098
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	44,00	0,00	6	38,00058761	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	194,93	0,00	181	13,93161058	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	194,93	0,00	200	1E+30	5,068389423
\$F\$55	TORTILLA DE VERDE LIE	78,00	0,05	78	3,683623729	1,248080993
\$F\$56	MELÓN LIE	48,52	0,00	55	1E+30	6,475267323
\$F\$57	JUGO DE NARANJA LIE	35,60	0,00	100	1E+30	64,40281799

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 5

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	6,620	6,015

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE VERDE	78,00	78,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MELÓN	55,00	48,52
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJA	100,00	35,60

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	6,02	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	0,60
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,14	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,12
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,14	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,619958085
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,37
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	\$F\$44<=\$G\$44	Obligatorio	0
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	137,66	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	17,66
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,91	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	0,91
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,61	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,11
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,988	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,928
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,113	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,003
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,19	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,07
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,35	\$F\$51>=\$G\$51	Obligatorio	0,00
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	44,00	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	38,00
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	194,93	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	13,93
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	194,93	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	5,068389423
\$F\$55	TORTILLA DE VERDE LIE	78,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	MELÓN LIE	48,52	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	6,475267323
\$F\$57	JUGO DE NARANJA LIE	35,60	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	64,40281799
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE VERDE	78,00	\$C\$35>=0	Opcional	78,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MELÓN	48,52	\$D\$35>=0	Opcional	48,52
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJA	35,60	\$E\$35>=0	Opcional	35,60

REFRIGERIO 6

	VARIABLES DE DECISION			
	TORTILLA DE MAÍZ	PERA	LECHE CHOCOLATADA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	34,81	11,80	57,24	5,810
PROTEINA/1 GR.	0,100	0,003	0,040	

	TORTILLA DE MAÍZ	PERA	LECHE CHOCOLATADA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,100	0,003	0,040	5,81	5,42
GRASA (g) min	0,100	0,001	0,050	6,36	6,02
GRASA (g) max	0,100	0,001	0,050	6,36	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,584	0,173	0,132	29,93	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,584	0,173	0,132	29,93	29,93
CALCIO (mg)	0,290	0,100	1,920	121,18	120
FÓSFORO (mg)	0,920	0,140	1,520	120,69	120
HIERRO (mg)	0,025	0,010	0,010	1,56	1,5
VIT. A (mg)	0,000	0,0030	0,001	0,080	0,06
TIAMINA (mg)	0,002	0,00010	0,001	0,111	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,001	0,0002	0,002	0,12	0,12
NIACINA (mg)	0,040	0,0040	0,000	1,44	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,001	0,500	0,001	6,00	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,500	0,640	1,842	200,00	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,500	0,640	1,842	200,00	200
TORTILLA DE MAÍZ	1			34,81	70,00
PERA		1		11,80	60,00
LECHE CHOCOLATADA			1	57,24	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites

Hoja de cálculo: [MENÚ6.xlsx]Informe de límites

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	5,810

Celdas cambiantes			Límite Celda		Límite Celda		
Celda	Nombre	Igual	inferior	objetivo	superior	objetivo	
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE MAÍZ	34,81	34,81	5,81	34,81	5,81	
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PERA	11,80	11,80	5,81	11,80	5,81	
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LECHE CHOCOLATADA	57,24	57,24	5,81	57,24	5,81	

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 6

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coefficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE MAÍZ	34,81	0,00	0,1	0,077384682	0,04568873
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PERA	11,80	0,00	0,003333333	0,024956869	38,23276891
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LECHE CHOCOLATADA	57,24	0,00	0,04	0,033647071	0,017447373

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	5,81	0,00	5,42	0,390116727	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,36	0,00	6,02	0,3350388	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,36	0,00	7,76	1E+30	1,4049612
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	0,00	22,56	7,37	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	0,11	29,93	0,206942991	0,336084073
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	121,18	0,00	120	1,18402184	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,69	0,00	120	0,688438989	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,56	0,00	1,5	0,060656309	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,080	0,000	0,06	0,02017683	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,111	0,000	0,11	0,000871071	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	0,00	0,12	0,004492384	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,44	0,00	1,35	0,089589309	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	6,00	-0,05	6	0,918842935	3,414257898
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	0,00	181	19	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	0,01	200	12,67287524	0,669807402
\$F\$55	TORTILLA DE MAÍZ LIE	34,81	0,00	70	1E+30	35,18983595
\$F\$56	PERA LIE	11,80	0,00	60	1E+30	48,20431335
\$F\$57	LECHE CHOCOLATADA LIE	57,24	0,00	100	1E+30	42,75546583

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas

Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 6

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	11,200	5,810

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE MAÍZ	70,00	34,81
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PERA	60,00	11,80
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LECHE CHOCOLATADA	100,00	57,24

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	5,81	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	0,39
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,36	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,34
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,36	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,4049612
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,37
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	\$F\$44<=\$G\$44	Obligatorio	0
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	121,18	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	1,18
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,69	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	0,69
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,56	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,06
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,080	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,020
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,111	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,001
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,00
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,44	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	0,09
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	6,00	\$F\$52>=\$G\$52	Obligatorio	0,00
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	19,00
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	\$F\$54<=\$G\$54	Obligatorio	0
\$F\$55	TORTILLA DE MAÍZ LIE	34,81	\$F\$55<=\$G\$55	Opcional	35,18983595
\$F\$56	PERA LIE	11,80	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	48,20431335
\$F\$57	LECHE CHOCOLATADA LIE	57,24	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	42,75546583
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE MAÍZ	34,81	\$C\$35>=0	Opcional	34,81
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PERA	11,80	\$D\$35>=0	Opcional	11,80
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LECHE CHOCOLATADA	57,24	\$E\$35>=0	Opcional	57,24

REFRIGERIO 7

	VARIABLES DE DECISION			
	NUGGETS POLLO	PAPAYA	JUGO DE SANDÍA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	30,08	11,82	100,00	7,032
PROTEINA/1 GR.	0,100	0,002	0,040	

	NUGGETS POLLO	PAPAYA	JUGO DE SANDÍA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,100	0,002	0,040	7,03	5,42
GRASA (g) min	0,048	0,001	0,050	6,45	6,02
GRASA (g) max	0,048	0,001	0,050	6,45	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,562	0,104	0,118	29,93	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,562	0,104	0,118	29,93	29,93
CALCIO (mg)	0,220	0,048	1,140	121,18	120
FÓSFORO (mg)	0,900	0,100	1,000	128,25	120
HIERRO (mg)	0,010	0,010	0,012	1,62	1,5
VIT. A (mg)	0,000	0,000	0,0006	0,071	0,06
TIAMINA (mg)	0,002	0,00006	0,00070	0,129	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,001	0,0001	0,001	0,17	0,12
NIACINA (mg)	0,035	0,0040	0,004	1,51	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,001	0,500	0,001	6,00	6
ENERGÍA (Kcal)min	3,600	0,400	0,700	183,01	181
ENERGÍA (Kcal) max	3,600	0,400	0,700	183,01	200
NUGGETS POLLO	1			30,08	70,00
PAPAYA		1		11,82	60,00
JUGO DE SANDÍA			1	100,00	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites

Hoja de cálculo: [MENÚ 7.xlsx]Informe de límites 3

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	7,032

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR NUGGETS POLLO	30,08	30,08	7,03	30,08	7,03
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PAPAYA	11,82	11,82	7,03	11,82	7,03
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE SANDÍA	100,00	100,00	7,03	100,00	7,03

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad

Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 7

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR NUGGETS POLLO	30,08	0,00	0,1	0,09031649	0,089201183
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PAPAYA	11,82	0,00	0,002	0,016520548	1E+30
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE SANDÍA	100,00	0,00	0,04	1,00283E+14	0,018981573

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,03	0,00	5,42	1,611534047	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,45	0,00	6,02	0,433196031	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,45	0,00	7,76	1E+30	1,306803969
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	0,00	22,56	7,37	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	0,18	29,93	2,649589953	0,313662879
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	121,18	0,00	120	1,18459142	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	128,25	0,00	120	8,252791614	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,62	0,00	1,5	0,118958952	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,071	0,000	0,06	0,011040014	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,129	0,000	0,11	0,018553249	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,17	0,00	0,12	0,051924142	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,51	0,00	1,35	0,159516446	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	6,00	-0,03	6	3,768561551	5,906341925
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	183,01	0,00	181	2,011166457	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	183,01	0,00	200	1E+30	16,98883354
\$F\$55	NUGGETS POLLO LIE	30,08	0,00	70	1E+30	39,92099738
\$F\$56	PAPAYA LIE	11,82	0,00	60	1E+30	48,18310739
\$F\$57	JUGO DE SANDÍA LIE	100,00	0,02	100	32,75584277	1,083082277

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas

Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 7

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	11,120	7,032

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR NUGGETS POLLO	70,00	30,08
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PAPAYA	60,00	11,82
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE SANDÍA	100,00	100,00

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,03	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	1,61
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,45	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,43
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,45	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,306803969
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,37
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	\$F\$44<=\$G\$44	Obligatorio	0
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	121,18	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	1,18
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	128,25	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	8,25
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,62	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,12
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,071	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,011
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,129	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,019
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,17	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,05
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,51	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	0,16
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	6,00	\$F\$52>=\$G\$52	Obligatorio	0,00
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	183,01	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	2,01
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	183,01	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	16,98883354
\$F\$55	NUGGETS POLLO LIE	30,08	\$F\$55<=\$G\$55	Opcional	39,92099738
\$F\$56	PAPAYA LIE	11,82	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	48,18310739
\$F\$57	JUGO DE SANDÍA LIE	100,00	\$F\$57<=\$G\$57	Obligatorio	0
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR NUGGETS POLLO	30,08	\$C\$35>=0	Opcional	30,08
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PAPAYA	11,82	\$D\$35>=0	Opcional	11,82
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE SANDÍA	100,00	\$E\$35>=0	Opcional	100,00

REFRIGERIO 8

	VARIABLES DE DECISION			
	MADURO DE QUESO	ENSALADA DE FRUTAS	JUGO DE MORA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	70,00	0,00	82,55	7,938
PROTEINA/1 GR.	0,100	0,009	0,011	

	MADURO DE QUESO	ENSALADA DE FRUTAS	JUGO DE MORA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,100	0,009	0,011	7,94	5,42
GRASA (g) min	0,065	0,003	0,020	6,20	6,02
GRASA (g) max	0,065	0,003	0,020	6,20	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,263	0,142	0,140	29,93	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,263	0,142	0,140	29,93	29,93
CALCIO (mg)	1,300	0,200	0,400	124,02	120
FÓSFORO (mg)	1,380	0,202	0,304	121,71	120
HIERRO (mg)	0,006	0,008	0,021	2,19	1,5
VIT. A (mg)	0,001	0,004	0,000	0,080	0,06
TIAMINA (mg)	0,002	0,00031	0,000	0,122	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,001	0,0003	0,001	0,15	0,12
NIACINA (mg)	0,015	0,0100	0,004	1,41	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,145	0,4046	0,284	33,62	6
ENERGÍA (Kcal)min	1,599	0,5585	0,989	193,59	181
ENERGÍA (Kcal) max	1,599	0,400	0,989	193,59	200
MADURO DE QUESO	1			70,00	70,00
ENSALADA DE FRUTAS		1		0,00	60,00
JUGO DE MORA			1	82,55	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites
Hoja de cálculo: [MENU8.xlsx]Informe de límites

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	7,938

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR MADURO DE QUESO	70,00	68,76	7,81	70,00	7,94
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR ENSALADA DE FRUTAS	0,00	0,00	7,94	0,00	7,94
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MORA	82,55	76,92	7,87	82,55	7,94

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 8

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coefficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR MADURO DE QUESO	70,00	0,00	0,1	1E+30	0,078595139
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR ENSALADA DE FRUTAS	0,00	0,00	0,008561539	0,003024764	1E+30
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MORA	82,55	0,00	0,011368421	0,041742977	0,002967883

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,94	0,00	5,42	2,518478412	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,20	0,00	6,02	0,181026835	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,20	0,00	7,76	1E+30	1,558973165
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	0,00	22,56	7,37	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	0,08	29,93	0,904134997	0,786255162
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	124,02	0,00	120	4,020536702	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	121,71	0,00	120	1,712987124	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,19	0,00	1,5	0,689535888	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,080	0,000	0,06	0,019913573	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,122	0,000	0,11	0,01237923	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,15	0,00	0,12	0,025060978	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,41	0,00	1,35	0,056274212	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	33,62	0,00	6	27,62325061	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	193,59	0,00	181	12,59458537	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	193,59	0,00	200	1E+30	6,40541463
\$F\$55	MADURO DE QUESO LIE	70,00	0,08	70	20,77727706	2,122077461
\$F\$56	ENSALADA DE FRUTAS LIE	0,00	0,00	60	1E+30	60
\$F\$57	JUGO DE MORA LIE	82,55	0,00	100	1E+30	17,44865824

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas

Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú 8

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	8,650	7,938

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR MADURO DE QUESO	70,00	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR ENSALADA DE FRUTAS	60,00	0,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MORA	100,00	82,55

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,94	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	2,52
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,20	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,18
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,20	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,558973165
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,93	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,37
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,93	\$F\$44<=\$G\$44	Obligatorio	0
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	124,02	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	4,02
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	121,71	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	1,71
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,19	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,69
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,080	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,020
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,122	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,012
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,15	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,03
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,41	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	0,06
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	33,62	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	27,62
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	193,59	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	12,59
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	193,59	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	6,40541463
\$F\$55	MADURO DE QUESO LIE	70,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	ENSALADA DE FRUTAS LIE	0,00	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	60
\$F\$57	JUGO DE MORA LIE	82,55	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	17,44865824
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR MADURO DE QUESO	70,00	\$C\$35>=0	Opcional	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR ENSALADA DE FRUTAS	0,00	\$D\$35>=0	Obligatorio	0,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MORA	82,55	\$E\$35>=0	Opcional	82,55

REFRIGERIO 9

	VARIABLES DE DECISION			
	EMPANADA CON CARNE	UVA	JUGO DE MELÓN	Z
# DE 1GR A INCLUIR	38,60	59,52	70,20	6,509
PROTEINA/1 GR.	0,156	0,006	0,002	

	EMPANADA CON CARNE	UVA	JUGO DE MELÓN	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,156	0,006	0,002	6,51	5,42
GRASA (g) min	0,192	0,006	0,000	7,76	6,02
GRASA (g) max	0,192	0,006	0,000	7,76	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,225	0,181	0,086	25,46	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,225	0,181	0,086	25,46	29,93
CALCIO (mg)	1,900	0,200	0,500	120,34	120
FÓSFORO (mg)	1,111	0,900	0,350	121,03	120
HIERRO (mg)	0,040	0,012	0,002	2,41	1,5
VIT. A (mg)	0,000	0,001	0,000	0,063	0,06
TIAMINA (mg)	0,001	0,00130	0,000	0,116	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,001	0,0015	0,000	0,12	0,12
NIACINA (mg)	0,010	0,010	0,010	1,68	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,000	0,0400	0,116	10,51	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,930	0,7100	0,636	200,00	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,930	0,710	0,636	200,00	200
EMPANADA CON CARNE	1			38,60	70,00
UVA		1		59,52	60,00
JUGO DE MELÓN			1	70,20	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites

Hoja de cálculo: [MENÚ9.xlsx]Informe de límites 3

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	6,509

Celdas cambiantes			Límite inferior		Límite superior	
Celda	Nombre	Igual	Celda	objetivo	Celda	objetivo
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR EMPANADA CON CARNE	38,60	38,60	6,51	38,60	6,51
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR UVA	59,52	59,52	6,51	59,52	6,51
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MELÓN	70,20	70,20	6,51	70,20	6,51

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
 Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú9
 Informe creado: 01/01/2006 2:02:27

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR EMPANADA CON CARNE	38,60	0,00	0,155555556	1E+30	0,027279623
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR UVA	59,52	0,00	0,006	0,000839662	1E+30
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MELÓN	70,20	0,00	0,002105263	0,034026394	0,000861588

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	6,51	0,00	5,42	1,089130561	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	7,76	0,00	6,02	1,74	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	7,76	0,76	7,76	0,221796305	0,283527709
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	25,46	0,00	22,56	2,901615895	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	25,46	0,00	29,93	1E+30	4,468384105
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,34	0,00	120	0,339589036	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	121,03	0,00	120	1,0274779	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,41	0,00	1,5	0,913399577	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,063	0,000	0,06	0,003218882	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,116	0,000	0,11	0,005649455	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	-0,59	0,12	0,000678767	0,002794659
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,68	0,00	1,35	0,333181304	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	10,51	0,00	6	4,508850048	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	0,00	181	19	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	0,00	200	18,25648231	0,421083046
\$F\$55	EMPANADA CON CARNE LIE	38,60	0,00	70	1E+30	31,40154144
\$F\$56	UVA LIE	59,52	0,00	60	1E+30	0,475606207
\$F\$57	JUGO DE MELÓN LIE	70,20	0,00	100	1E+30	29,80472198

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú9

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	11,450	6,509

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR EMPANADA CON CARNE	70,00	38,60
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR UVA	60,00	59,52
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MELÓN	100,00	70,20

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	6,51	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	1,09
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	7,76	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	1,74
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	7,76	\$F\$42<=\$G\$42	Obligatorio	0
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	25,46	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	2,90
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	25,46	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	4,468384105
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,34	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	0,34
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	121,03	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	1,03
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,41	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,91
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,063	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,003
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,116	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,006
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	\$F\$50>=\$G\$50	Obligatorio	0,00
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,68	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	0,33
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	10,51	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	4,51
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	19,00
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	\$F\$54<=\$G\$54	Obligatorio	0
\$F\$55	EMPANADA CON CARNE LIE	38,60	\$F\$55<=\$G\$55	Opcional	31,40154144
\$F\$56	UVA LIE	59,52	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	0,475606207
\$F\$57	JUGO DE MELÓN LIE	70,20	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	29,80472198
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR EMPANADA CON CARNE	38,60	\$C\$35>=0	Opcional	38,60
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR UVA	59,52	\$D\$35>=0	Opcional	59,52
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MELÓN	70,20	\$E\$35>=0	Opcional	70,20

REFRIGERIO 10

VARIABLES DE DECISION				
	SANDUCHE DE JAMÓN	SANDIA	JUGO DE NARANJILLA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	55,00	50,00	33,13	7,018
PROTEÍNA/1 GR.	0,119	0,006	0,005	

	SANDUCHE DE JAMÓN	SANDIA	JUGO DE NARANJILLA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,119	0,006	0,005	7,02	5,42
GRASA (g) min	0,110	0,003	0,002	6,27	6,02
GRASA (g) max	0,110	0,003	0,002	6,27	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,401	0,056	0,111	28,56	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,401	0,056	0,111	28,56	29,93
CALCIO (mg)	2,000	0,100	0,180	120,96	120
FÓSFORO (mg)	1,130	1,100	0,100	120,46	120
HIERRO (mg)	0,027	0,003	0,010	1,98	1,5
VIT. A (mg)	0,001	0,000	0,001	0,089	0,06
TIAMINA (mg)	0,003	0,000	0,000	0,207	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,001	0,0009	0,00500	0,25	0,12
NIACINA (mg)	0,058	0,002	0,015	3,83	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,000	0,063	0,570	22,05	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,900	0,280	0,800	200,00	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,900	0,280	0,800	200,00	200
SANDUCHE DE JAMÓN	1			55,00	70,00
SANDIA		1		50,00	60,00
JUGO DE NARANJILLA			1	33,13	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites

Hoja de cálculo: [MENÚ10.xlsx]Informe de límites

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	7,018

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE JAMÓN	55,00	54,59	6,97	55,00	7,02
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDIA	50,00	49,58	7,02	50,00	7,02
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJILLA	33,13	28,50	6,99	33,13	7,02

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú10

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE JAMÓN	55,00	0,00	0,11886	1E+30	0,100735
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDIA	50,00	0,00	0,0063	1E+30	0,00455
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJILLA	33,13	0,00	0,005	0,013	0,005

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,02	0,00	5,42	1,597925	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,27	0,00	6,02	0,24625	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,27	0,00	7,76	1E+30	1,49375
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	28,56	0,00	22,56	5,998275	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	28,56	0,00	29,93	1E+30	1,371725
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,96	0,00	120	0,9625	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,46	0,00	120	0,4625	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,98	0,00	1,5	0,47775	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,089	0,000	0,06	0,02948	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,207	0,000	0,11	0,09744	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,25	0,00	0,12	0,130885	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	3,83	0,00	1,35	2,4811975	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	22,05	0,00	6	16,05125	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	0,00	181	19	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	0,01	200	9,886306306	3,7
\$F\$55	SANDUCHE DE JAMÓN LIE	55,00	0,10	55	7,525153798	0,602605863
\$F\$56	SANDIA LIE	50,00	0,00	50	79,98396501	0,4342723
\$F\$57	JUGO DE NARANJILLA LIE	33,13	0,00	100	1E+30	66,875

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas

Hoja de cálculo: [Libro1.xlsx]Menú10

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	9,190	7,018

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE JAMÓN	70,00	55,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDIA	60,00	50,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJILLA	100,00	33,13

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,02	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	1,60
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,27	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,25
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,27	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,49375
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	28,56	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	6,00
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	28,56	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	1,371725
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,96	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	0,96
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,46	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	0,46
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,98	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,48
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,089	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,029
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,207	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,097
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,25	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,13
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	3,83	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	2,48
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	22,05	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	16,05
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	19,00
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	\$F\$54<=\$G\$54	Obligatorio	0
\$F\$55	SANDUCHE DE JAMÓN LIE	55,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	SANDIA LIE	50,00	\$F\$56<=\$G\$56	Obligatorio	0
\$F\$57	JUGO DE NARANJILLA LIE	33,13	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	66,875
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE JAMÓN	55,00	\$C\$35>=0	Opcional	55,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDIA	50,00	\$D\$35>=0	Opcional	50,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJILLA	33,13	\$E\$35>=0	Opcional	33,13

ANEXO F

OPTIMIZACIÓN DE COSTOS

REFRIGERIO 1

	VARIABLES DE DECISION			Z
	TORTILLA DE PAPA	BANANO	YOGUR FRUTILLA	
# DE 1GR A INCLUIR	68,27	32,31	100,00	\$ 0,7044
COSTO/1 GR.	\$ 0,00760	\$ 0,00144	\$ 0,00139	

	TORTILLA DE PAPA	BANANO	YOGUR FRUTILLA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,071	0,012	0,028	8,03	5,42
GRASA (g) min	0,038	0,003	0,033	6,02	6,02
GRASA (g) max	0,038	0,003	0,033	6,02	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,128	0,249	0,082	24,99	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,128	0,249	0,082	24,99	29,93
CALCIO (mg)	0,191	0,130	1,500	167,23	120
FÓSFORO (mg)	0,880	0,190	0,900	156,24	120
HIERRO (mg)	0,015	0,007	0,003	1,58	1,5
VIT. A (mg)	0,0005	0,002	0,0001	0,112	0,06
TIAMINA (mg)	0,001	0,00020	0,001	0,111	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,002	0,00022	0,00022	0,13	0,12
NIACINA (mg)	0,014	0,009	0,001	1,35	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,083	0,130	0,0000	9,89	6
ENERGÍA (Kcal)min	1,135	0,960	0,900	198,50	181
ENERGÍA (Kcal) max	1,135	0,960	0,900	198,50	200
TORTILLA DE PAPA	1			68,27	70,00
BANANO		1		32,31	60,00
YOGUR FRUTILLA			1	100,00	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites
Hoja de cálculo: [COSTOS MENÚ1.xlsx]Informe de límites 1

Celda objetivo						
Celda	Nombre	Igual	Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 0,7044				

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE PAPA	68,27	68,27	0,70	69,60	0,71
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR BANANO	32,31	32,31	0,70	33,87	0,71
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR YOGUR FRUTILLA	100,00	100,00	0,70	100,00	0,70

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [solver costos .xlsx]Menu 1

Celdas cambiantes						
Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coefficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE PAPA	68,27	0,00	0,0076	0,009932468	0,004129778
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR BANANO	32,31	0,00	0,00144	0,002861996	0,000815787
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR YOGUR FRUTILLA	100,00	0,00	0,00139	0,004122825	4,94197E+12

Restricciones						
Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	8,03	0,00	5,42	2,608976125	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,02	0,16	6,02	0,056944444	0,086855865
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,02	0,00	7,76	1E+30	1,74
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	24,99	0,00	22,56	2,431135088	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	24,99	0,00	29,93	1E+30	4,938864912
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	167,23	0,00	120	47,23428604	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	156,24	0,00	120	36,24074967	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,58	0,00	1,5	0,076852872	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,112	0,000	0,06	0,052215552	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,111	0,000	0,11	0,001288083	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,13	0,00	0,12	0,012847924	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,35	0,11	1,35	0,013427155	0,074414972
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	9,89	0,00	6	3,88961458	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	198,50	0,00	181	17,49708958	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	198,50	0,00	200	1E+30	1,502910417
\$F\$55	TORTILLA DE PAPA LIE	68,27	0,00	70	1E+30	1,725589226
\$F\$56	BANANO LIE	32,31	0,00	60	1E+30	27,69168962
\$F\$57	YOGUR FRUTILLA LIE	100,00	0,00	100	1,306898915	1,728499157

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
 Hoja de cálculo: [solver costos junio.xlsx]Menu 1

Celda objetivo (Mínimo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 0,7574	\$ 0,7044

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE PAPA	70,00	68,27
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR BANANO	60,00	32,31
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR YOGUR FRUTILLA	100,00	100,00

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	8,03	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	2,61
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,02	\$F\$41>=\$G\$41	Obligatorio	0,00
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,02	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,74
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	24,99	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	2,43
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	24,99	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	4,938864912
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	167,23	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	47,23
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	156,24	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	36,24
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,58	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,08
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,112	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,052
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,111	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,001
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,13	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,01
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,35	\$F\$51>=\$G\$51	Obligatorio	0,00
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	9,89	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	3,89
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	198,50	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	17,50
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	198,50	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	1,502910417
\$F\$55	TORTILLA DE PAPA LIE	68,27	\$F\$55<=\$G\$55	Opcional	1,725589226
\$F\$56	BANANO LIE	32,31	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	27,69168962
\$F\$57	YOGUR FRUTILLA LIE	100,00	\$F\$57<=\$G\$57	Obligatorio	0
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE PAPA	68,27	\$C\$35>=0	Opcional	68,27
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR BANANO	32,31	\$D\$35>=0	Opcional	32,31
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR YOGUR FRUTILLA	100,00	\$E\$35>=0	Opcional	100,00

REFRIGERIO 2

VARIABLES DE DECISION				
	SANDUCHE DE ATÚN	DURAZNO	LIMONADA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	70,00	34,54	42,03	0,948
COSTO/1 GR.	\$ 0,01000	\$ 0,00475	\$ 0,00200	

	SANDUCHE DE ATÚN	DURAZNO	LIMONADA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,171	0,010	0,004	12,47	5,42
GRASA (g) min	0,086	0,003	0,002	6,23	6,02
GRASA (g) max	0,086	0,003	0,002	6,23	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,300	0,097	0,126	29,63	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,300	0,097	0,126	29,63	29,93
CALCIO (mg)	1,580	0,080	0,158	120,00	120
FÓSFORO (mg)	1,538	0,267	0,074	120,00	120
HIERRO (mg)	0,034	0,007	0,000	2,61	1,5
VIT. A (mg)	0,000	0,011	0,000	0,405	0,06
TIAMINA (mg)	0,002	0,000	0,000	0,150	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,002	0,000	0,000	0,13	0,12
NIACINA (mg)	0,112	0,003	0,001	8,02	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,000	0,200	0,293	19,23	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,480	0,390	0,270	198,43	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,480	0,390	0,270	198,43	200
SANDUCHE DE ATÚN	1			70,00	70,00
DURAZNO		1		34,54	60,00
LIMONADA			1	42,03	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites

Hoja de cálculo: [solver costos .xlsx]Informe de límites 2

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	0,948

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE ATÚN	70,00	70,00	0,95	70,00	0,95
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR DURAZNO	34,54	34,54	0,95	37,69	0,96
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LIMONADA	42,03	42,03	0,95	44,44	0,95

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [solver costos .xlsx]Menú 2

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE ATÚN	70,00	0,00	0,01	0,0230666	1E+30
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR DURAZNO	34,54	0,00	0,00475	0,002488095	0,003736667
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LIMONADA	42,03	0,00	0,002	0,007375	0,0006875

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	12,47	0,00	5,42	7,050837806	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,23	0,00	6,02	0,214391771	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,23	0,00	7,76	1E+30	1,525608229
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,63	0,00	22,56	7,065670244	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,63	0,00	29,93	1E+30	0,304329756
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,00	0,01	120	0,414885479	5,707692308
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,00	0,02	120	1,421890064	3,749461734
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,61	0,00	1,5	1,112766846	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,405	0,000	0,06	0,345230173	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,150	0,000	0,11	0,039593023	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,13	0,00	0,12	0,005711389	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	8,02	0,00	1,35	6,670915325	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	19,23	0,00	6	13,22796303	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	198,43	0,00	181	17,43013417	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	198,43	0,00	200	1E+30	1,569865832
\$F\$55	SANDUCHE DE ATÚN LIE	70,00	-0,02	70	4,250686342	0,282195139
\$F\$56	DURAZNO LIE	34,54	0,00	60	1E+30	25,46064401
\$F\$57	LIMONADA LIE	42,03	0,00	100	1E+30	57,96660704

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [solver costos .xlsx]Menú 2

Celda objetivo (Mínimo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	1,185	0,948

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE ATÚN	70,00	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR DURAZNO	60,00	34,54
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LIMONADA	100,00	42,03

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	12,47	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	7,05
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,23	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,21
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,23	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,525608229
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,63	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,07
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,63	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	0,304329756
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,00	\$F\$45>=\$G\$45	Obligatorio	0,00
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,00	\$F\$46>=\$G\$46	Obligatorio	0,00
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,61	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	1,11
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,405	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,345
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,150	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,040
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,13	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,01
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	8,02	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	6,67
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	19,23	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	13,23
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	198,43	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	17,43
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	198,43	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	1,569865832
\$F\$55	SANDUCHE DE ATÚN LIE	70,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	DURAZNO LIE	34,54	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	25,46064401
\$F\$57	LIMONADA LIE	42,03	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	57,96660704
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE ATÚN	70,00	\$C\$35>=0	Opcional	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR DURAZNO	34,54	\$D\$35>=0	Opcional	34,54
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LIMONADA	42,03	\$E\$35>=0	Opcional	42,03

REFRIGERIO 3

	VARIABLES DE DECISION			
	YUQUITAS RELLENAS	MANZANA	JUGO DE PERA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	70,00	0,81	56,39	0,902
COSTO/1 GR.	\$ 0,00920	\$ 0,00550	\$ 0,00450	

	YUQUITAS RELLENAS	MANZANA	JUGO DE PERA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,100	0,003	0,003	7,19	5,42
GRASA (g) min	0,100	0,002	0,001	7,06	6,02
GRASA (g) max	0,100	0,002	0,001	7,06	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,271	0,151	0,173	28,87	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,271	0,151	0,173	28,87	29,93
CALCIO (mg)	1,650	0,031	0,080	120,04	120
FÓSFORO (mg)	1,600	0,131	0,140	120,00	120
HIERRO (mg)	0,013	0,003	0,011	1,53	1,5
VIT. A (mg)	0,001	0,002	0,000	0,088	0,06
TIAMINA (mg)	0,0015	0,0010	0,0010	0,162	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,002	0,0001	0,0003	0,12	0,12
NIACINA (mg)	0,011	0,020	0,010	1,35	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,405	0,090	0,130	35,75	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,120	0,570	0,640	184,95	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,120	0,570	0,640	184,95	200
YUQUITAS RELLENAS	1			70,00	70,00
MANZANA		1		0,81	60,00
JUGO DE PERA			1	56,39	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites

Hoja de cálculo: [solver costos .xlsx]Informe de límites 3

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	0,902

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR YUQUITAS RELLENAS	70,00	70,00	0,90	70,00	0,90
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MANZANA	0,81	0,81	0,90	7,85	0,94
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE PERA	56,39	56,39	0,90	62,53	0,93

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 3

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR YUQUITAS RELLENAS	70,00	0,00	0,0092	0,029741791	1E+30
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MANZANA	0,81	0,00	0,0055	0,003062394	0,001285714
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE PERA	56,39	0,00	0,0045	0,001372881	0,001449131

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,19	0,00	5,42	1,770467662	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	7,06	0,00	6,02	1,038	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	7,06	0,00	7,76	1E+30	0,702
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	28,87	0,00	22,56	6,305721393	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	28,87	0,00	29,93	1E+30	1,064278607
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,04	0,00	120	0,036119403	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,00	0,02	120	0,12	0,041724138
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,53	0,00	1,5	0,032776119	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,088	0,000	0,06	0,028367164	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,162	0,000	0,11	0,05219403	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	0,00	0,12	0,000305373	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,35	0,12	1,35	0,008768116	0,008571429
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	35,75	0,00	6	29,75298507	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	184,95	0,00	181	3,947761194	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	184,95	0,00	200	1E+30	15,05223881
\$F\$55	YUQUITAS RELLENAS LIE	70,00	-0,03	70	0,099461856	0,082987552
\$F\$56	MANZANA LIE	0,81	0,00	60	1E+30	59,19402985
\$F\$57	JUGO DE PERA LIE	56,39	0,00	100	1E+30	43,6119403

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 3

Celda objetivo (Mínimo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	1,420	0,902

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR YUQUITAS RELLENAS	70,00	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MANZANA	60,00	0,81
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE PERA	100,00	56,39

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,19	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	1,77
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	7,06	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	1,04
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	7,06	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	0,702
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	28,87	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	6,31
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	28,87	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	1,064278607
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,04	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	0,04
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,00	\$F\$46>=\$G\$46	Obligatorio	0,00
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,53	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,03
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,088	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,028
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,162	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,052
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,00
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,35	\$F\$51>=\$G\$51	Obligatorio	0,00
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	35,75	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	29,75
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal) min LIE	184,95	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	3,95
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	184,95	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	15,05223881
\$F\$55	YUQUITAS RELLENAS LIE	70,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	MANZANA LIE	0,81	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	59,19402985
\$F\$57	JUGO DE PERA LIE	56,39	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	43,6119403
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR YUQUITAS RELLENAS	70,00	\$C\$35>=0	Opcional	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MANZANA	0,81	\$D\$35>=0	Opcional	0,81
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE PERA	56,39	\$E\$35>=0	Opcional	56,39

REFRIGERIO 4

	VARIABLES DE DECISION			
	SANDUCHE DE POLLO	FRUTILLAS	JUGO DE MANZANA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	70,00	35,00	30,07	0,938
COSTO/1 GR.	\$ 0,00970	\$ 0,00190	\$ 0,00640	

	SANDUCHE DE POLLO	FRUTILLAS	JUGO DE MANZANA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,140	0,007	0,003	10,14	5,42
GRASA (g) min	0,084	0,003	0,002	6,06	6,02
GRASA (g) max	0,084	0,003	0,002	6,06	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,302	0,096	0,179	29,90	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,302	0,096	0,179	29,90	29,93
CALCIO (mg)	1,520	0,400	0,033	121,38	120
FÓSFORO (mg)	1,510	0,300	0,130	120,11	120
HIERRO (mg)	0,023	0,015	0,003	2,23	1,5
VIT. A (mg)	0,001	0,000	0,002	0,143	0,06
TIAMINA (mg)	0,0019	0,000	0,000	0,146	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,0010	0,0003	0,0020	0,14	0,12
NIACINA (mg)	0,040	0,0057	0,002	3,09	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,016	0,750	0,087	30,03	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,085	0,400	0,700	181,00	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,085	0,400	0,700	181,00	200
SANDUCHE DE POLLO	1			70,00	70,00
FRUTILLAS		1		35,00	35,00
JUGO DE MANZANA			1	30,07	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Informe de límites 4

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	0,938

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE POLLO	70,00	70,00	0,94	70,00	0,94
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR FRUTILLAS	35,00	35,00	0,94	35,00	0,94
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MANZANA	30,07	30,07	0,94	30,24	0,94

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 4

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coeficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE POLLO	70,00	0,00	0,0097	0,009362857	1E+30
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR FRUTILLAS	35,00	0,00	0,0019	0,001757143	8,71178E+12
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MANZANA	30,07	0,00	0,0064	1E+30	0,003075

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	10,14	0,00	5,42	4,719962406	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,06	0,00	6,02	0,037273506	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,06	0,00	7,76	1E+30	1,702726494
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,90	0,00	22,56	7,339267524	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,90	0,00	29,93	1E+30	0,030732476
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	121,38	0,00	120	1,381278195	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,11	0,00	120	0,109285714	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,23	0,00	1,5	0,728833374	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,143	0,000	0,06	0,082716873	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,146	0,000	0,11	0,036439607	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,14	0,00	0,12	0,020642857	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	3,09	0,00	1,35	1,735388916	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	30,03	0,00	6	24,02890614	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	181,00	0,01	181	0,120218216	0,588461538
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	181,00	0,00	200	1E+30	19
\$F\$55	SANDUCHE DE POLLO LIE	70,00	-0,01	70	4,16426513	0,097334436
\$F\$56	FRUTILLAS LIE	35,00	0,00	35	24,49152542	0,484177215
\$F\$57	JUGO DE MANZANA LIE	30,07	0,00	100	1E+30	69,92857143

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 4

Celda objetivo (Mínimo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	1,380	0,938

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE POLLO	70,00	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR FRUTILLAS	35,00	35,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MANZANA	100,00	30,07

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	10,14	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	4,72
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,06	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,04
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,06	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,702726494
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,90	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,34
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,90	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	0,030732476
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	121,38	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	1,38
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,11	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	0,11
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,23	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,73
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,143	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,083
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,146	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,036
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,14	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,02
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	3,09	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	1,74
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	30,03	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	24,03
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	181,00	\$F\$53>=\$G\$53	Obligatorio	0,00
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	181,00	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	19
\$F\$55	SANDUCHE DE POLLO LIE	70,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	FRUTILLAS LIE	35,00	\$F\$56<=\$G\$56	Obligatorio	0
\$F\$57	JUGO DE MANZANA LIE	30,07	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	69,92857143
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE POLLO	70,00	\$C\$35>=0	Opcional	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR FRUTILLAS	35,00	\$D\$35>=0	Opcional	35,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MANZANA	30,07	\$E\$35>=0	Opcional	30,07

REFRIGERIO 5

	VARIABLES DE DECISION			
	TORTILLA DE VERDE	MELÓN	JUGO DE NARANJA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	78,00	49,58	31,55	\$ 1,086
COSTO/1 GR.	\$ 0,00800	\$ 0,00550	\$ 0,00600	

	TORTILLA DE VERDE	MELÓN	JUGO DE NARANJA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,071	0,004	0,009	5,98	5,42
GRASA (g) min	0,078	0,001	0,001	6,14	6,02
GRASA (g) max	0,078	0,001	0,001	6,14	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,290	0,063	0,120	29,51	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,290	0,063	0,120	29,51	29,93
CALCIO (mg)	1,513	0,140	0,360	136,35	120
FÓSFORO (mg)	1,320	0,200	0,232	120,18	120
HIERRO (mg)	0,010	0,004	0,018	1,55	1,5
VIT. A (mg)	0,013	0,000	0,000	0,987	0,06
TIAMINA (mg)	0,0010	0,00020	0,001	0,110	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,0022	0,0001	0,000	0,19	0,12
NIACINA (mg)	0,010	0,0100	0,003	1,35	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,173	0,210	0,570	41,91	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,024	0,250	0,700	192,36	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,024	0,250	0,700	192,36	200
TORTILLA DE VERDE	1			78,00	78,00
MELÓN		1		49,58	55,00
JUGO DE NARANJA			1	31,55	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites
Hoja de cálculo: [solver costos .xlsx]Informe de límites 5

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 1,086

Celdas cambiantes			Límite Celda		Límite Celda	
Celda	Nombre	Igual	inferior	objetivo	superior	objetivo
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE VERDE	78,00	78,00	1,09	78,00	1,09
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MELÓN	49,58	49,58	1,09	55,00	1,12
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJA	31,55	31,55	1,09	35,04	1,11

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [solver costos junio.xlsx]Menú 5

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coefficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE VERDE	78,00	0,00	0,008	0,00310108	1,75535E+13
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MELÓN	49,58	0,00	0,0055	0,017576923	0,003785714
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJA	31,55	0,00	0,006	0,01325	0,002505611

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	5,98	0,00	5,42	0,562813086	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,14	0,00	6,02	0,117046543	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,14	0,00	7,76	1E+30	1,622953457
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,51	0,00	22,56	6,950567037	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,51	0,00	29,93	1E+30	0,419432963
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	136,35	0,00	120	16,34898025	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,18	0,00	120	0,181604938	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,55	0,00	1,5	0,046197531	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,987	0,000	0,06	0,927307593	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,110	7,052	0,11	0,002622974	0,000655311
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,19	0,00	0,12	0,066611593	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,35	0,41	1,35	0,0502	0,012561348
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	41,91	0,00	6	35,91435185	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	192,36	0,00	181	11,36125802	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	192,36	0,00	200	1E+30	7,638741975
\$F\$55	TORTILLA DE VERDE LIE	78,00	0,00	78	3,090008258	0,201840825
\$F\$56	MELÓN LIE	49,58	0,00	55	1E+30	5,422839506
\$F\$57	JUGO DE NARANJA LIE	31,55	0,00	100	1E+30	68,45061728

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 5

Celda objetivo (Mínimo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 1,53	\$ 1,09

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE VERDE	78,00	78,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MELÓN	55,00	49,58
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJA	100,00	31,55

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	5,98	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	0,56
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,14	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,12
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,14	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,622953457
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,51	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	6,95
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,51	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	0,419432963
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	136,35	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	16,35
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,18	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	0,18
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,55	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,05
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,987	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,927
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,110	\$F\$49>=\$G\$49	Obligatorio	0,000
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,19	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,07
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,35	\$F\$51>=\$G\$51	Obligatorio	0,00
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	41,91	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	35,91
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	192,36	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	11,36
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	192,36	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	7,638741975
\$F\$55	TORTILLA DE VERDE LIE	78,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	MELÓN LIE	49,58	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	5,422839506
\$F\$57	JUGO DE NARANJA LIE	31,55	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	68,45061728
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE VERDE	78,00	\$C\$35>=0	Opcional	78,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR MELÓN	49,58	\$D\$35>=0	Opcional	49,58
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJA	31,55	\$E\$35>=0	Opcional	31,55

REFRIGERIO 6

	VARIABLES DE DECISION			
	TORTILLA DE MAÍZ	PERA	LECHE CHOCOLATADA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	34,46	11,80	57,00	\$ 0,848
COSTO/1 GR.	\$ 0,01000	\$ 0,00840	\$ 0,00710	

	TORTILLA DE MAÍZ	PERA	LECHE CHOCOLATADA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,100	0,003	0,040	5,77	5,42
GRASA (g) min	0,100	0,001	0,050	6,31	6,02
GRASA (g) max	0,100	0,001	0,050	6,31	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,584	0,173	0,132	29,69	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,584	0,173	0,132	29,69	29,93
CALCIO (mg)	0,290	0,100	1,920	120,62	120
FÓSFORO (mg)	0,920	0,140	1,520	120,00	120
HIERRO (mg)	0,025	0,010	0,010	1,55	1,5
VIT. A (mg)	0,000	0,0030	0,001	0,080	0,06
TIAMINA (mg)	0,002	0,00010	0,001	0,110	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,001	0,0002	0,002	0,12	0,12
NIACINA (mg)	0,040	0,0040	0,000	1,43	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,001	0,500	0,001	6,00	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,500	0,640	1,842	198,68	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,500	0,640	1,842	198,68	200
TORTILLA DE MAÍZ	1			34,46	70,00
PERA		1		11,80	60,00
LECHE CHOCOLATADA			1	57,00	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Informe de límites 6

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 0,848

Celdas cambiantes			Límite Celda		Límite Celda	
Celda	Nombre	Igual	inferior	objetivo	superior	objetivo
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE MAÍZ	34,46	34,46	0,85	34,86	0,85
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PERA	11,80	11,80	0,85	13,16	0,86
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LECHE CHOCOLATADA	57,00	57,00	0,85	57,72	0,85

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 6

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coeficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE MAÍZ	34,46	0,00	0,01	0,010250822	0,00569817
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PERA	11,80	0,00	0,0084	2,169818149	0,007617529
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LECHE CHOCOLATADA	57,00	0,00	0,0071	0,009415193	0,00358694

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	5,77	0,00	5,42	0,345359636	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,31	0,00	6,02	0,287875864	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,31	0,00	7,76	1E+30	1,452124136
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,69	0,00	22,56	7,13322707	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,69	0,00	29,93	1E+30	0,23677293
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,62	0,00	120	0,620860276	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,00	0,00	120	1,637694859	0,408991994
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,55	0,00	1,5	0,049478664	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,080	0,000	0,06	0,019931012	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,110	3,615	0,11	0,000740506	0,002976787
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	0,00	0,12	0,00381567	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,43	0,00	1,35	0,075534472	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	6,00	0,02	6	0,790040753	2,858746914
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	198,68	0,00	181	17,67953592	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	198,68	0,00	200	1E+30	1,320464081
\$F\$55	TORTILLA DE MAÍZ LIE	34,46	0,00	70	1E+30	35,54133371
\$F\$56	PERA LIE	11,80	0,00	60	1E+30	48,20304497
\$F\$57	LECHE CHOCOLATADA LIE	57,00	0,00	100	1E+30	42,9957544

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 6

Celda objetivo (Mínimo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 1,910	\$ 0,848

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE MAÍZ	70,00	34,46
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PERA	60,00	11,80
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LECHE CHOCOLATADA	100,00	57,00

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	5,77	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	0,35
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,31	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,29
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,31	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,452124136
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,69	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,13
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,69	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	0,23677293
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,62	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	0,62
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,00	\$F\$46>=\$G\$46	Obligatorio	0,00
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,55	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,05
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,080	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,020
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,110	\$F\$49>=\$G\$49	Obligatorio	0,000
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,00
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,43	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	0,08
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	6,00	\$F\$52>=\$G\$52	Obligatorio	0,00
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	198,68	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	17,68
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	198,68	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	1,320464081
\$F\$55	TORTILLA DE MAÍZ LIE	34,46	\$F\$55<=\$G\$55	Opcional	35,54133371
\$F\$56	PERA LIE	11,80	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	48,20304497
\$F\$57	LECHE CHOCOLATADA LIE	57,00	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	42,9957544
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR TORTILLA DE MAÍZ	34,46	\$C\$35>=0	Opcional	34,46
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PERA	11,80	\$D\$35>=0	Opcional	11,80
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR LECHE CHOCOLATADA	57,00	\$E\$35>=0	Opcional	57,00

REFRIGERIO 7

	VARIABLES DE DECISION			
	NUGGETS POLLO	PAPAYA	JUGO DE SANDÍA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	29,71	11,82	99,03	\$ 0,912
COSTO/1 GR.	\$ 0,01440	\$ 0,01000	\$ 0,00370	

	NUGGETS POLLO	PAPAYA	JUGO DE SANDÍA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,100	0,002	0,040	6,96	5,42
GRASA (g) min	0,048	0,001	0,050	6,39	6,02
GRASA (g) max	0,048	0,001	0,050	6,39	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,562	0,104	0,118	29,61	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,562	0,104	0,118	29,61	29,93
CALCIO (mg)	0,220	0,048	1,140	120,00	120
FÓSFORO (mg)	0,900	0,100	1,000	126,95	120
HIERRO (mg)	0,010	0,010	0,012	1,60	1,5
VIT. A (mg)	0,000	0,000	0,0006	0,070	0,06
TIAMINA (mg)	0,002	0,00006	0,00070	0,127	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,001	0,0001	0,001	0,17	0,12
NIACINA (mg)	0,035	0,0040	0,004	1,49	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,001	0,500	0,001	6,00	6
ENERGÍA (Kcal)min	3,600	0,400	0,700	181,00	181
ENERGÍA (Kcal) max	3,600	0,400	0,700	181,00	200
NUGGETS POLLO	1			29,71	70,00
PAPAYA		1		11,82	60,00
JUGO DE SANDÍA			1	99,03	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Informe de límites 7

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 0,912

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR NUGGETS POLLO	29,71	29,71	0,91	30,28	0,92
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PAPAYA	11,82	11,82	0,91	14,92	0,94
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE SANDÍA	99,03	99,03	0,91	100,00	0,92

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 7

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR NUGGETS POLLO	29,71	0,00	0,0144	0,00459291	0,013669413
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PAPAYA	11,82	0,00	0,01	1,015621553	0,008380678
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE SANDÍA	99,03	0,00	0,0037	0,070858405	0,000892617

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	6,96	0,00	5,42	1,535760094	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,39	0,00	6,02	0,366991562	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,39	0,00	7,76	1E+30	1,373008438
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,61	0,00	22,56	7,047743708	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,61	0,00	29,93	1E+30	0,322256292
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,00	0,00	120	1,061712116	9,245332462
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	126,95	0,00	120	6,951684941	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,60	0,00	1,5	0,103659185	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,070	0,000	0,06	0,010352869	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,127	0,000	0,11	0,017163091	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,17	0,00	0,12	0,05021319	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,49	0,00	1,35	0,142617328	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	6,00	0,02	6	3,889632351	5,908034648
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	181,00	0,00	181	2,07283897	14,61894432
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	181,00	0,00	200	1E+30	19
\$F\$55	NUGGETS POLLO LIE	29,71	0,00	70	1E+30	40,29171356
\$F\$56	PAPAYA LIE	11,82	0,00	60	1E+30	48,18118236
\$F\$57	JUGO DE SANDÍA LIE	99,03	0,00	100	1E+30	0,967654617

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 7

Celda objetivo (Mínimo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 1,970	\$ 0,912

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR NUGGETS POLLO	70,00	29,71
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PAPAYA	60,00	11,82
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE SANDÍA	100,00	99,03

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	6,96	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	1,54
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,39	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,37
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,39	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,373008438
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,61	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	7,05
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,61	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	0,322256292
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,00	\$F\$45>=\$G\$45	Obligatorio	0,00
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	126,95	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	6,95
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,60	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,10
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,070	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,010
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,127	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,017
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,17	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,05
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,49	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	0,14
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	6,00	\$F\$52>=\$G\$52	Obligatorio	0,00
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	181,00	\$F\$53>=\$G\$53	Obligatorio	0,00
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	181,00	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	19
\$F\$55	NUGGETS POLLO LIE	29,71	\$F\$55<=\$G\$55	Opcional	40,29171356
\$F\$56	PAPAYA LIE	11,82	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	48,18118236
\$F\$57	JUGO DE SANDÍA LIE	99,03	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	0,967654617
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR NUGGETS POLLO	29,71	\$C\$35>=0	Opcional	29,71
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR PAPAYA	11,82	\$D\$35>=0	Opcional	11,82
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE SANDÍA	99,03	\$E\$35>=0	Opcional	99,03

REFRIGERIO 8

VARIABLES DE DECISION				
	MADURO DE QUESO	ENSALADA DE FRUTAS	JUGO DE MORA	Z
# DE 1GR A INCLUIR	70,00	0,00	76,92	\$ 0,813
COSTO/1 GR.	\$ 0,00810	\$ 0,00850	\$ 0,00320	

	MADURO DE QUESO	ENSALADA DE FRUTAS	JUGO DE MORA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,100	0,009	0,011	7,87	5,42
GRASA (g) min	0,065	0,003	0,020	6,09	6,02
GRASA (g) max	0,065	0,003	0,020	6,09	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,263	0,142	0,140	29,14	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,263	0,142	0,140	29,14	29,93
CALCIO (mg)	1,300	0,200	0,400	121,77	120
FÓSFORO (mg)	1,380	0,202	0,304	120,00	120
HIERRO (mg)	0,006	0,008	0,021	2,07	1,5
VIT. A (mg)	0,001	0,004	0,000	0,078	0,06
TIAMINA (mg)	0,002	0,00031	0,000	0,121	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,001	0,0003	0,001	0,14	0,12
NIACINA (mg)	0,015	0,0100	0,004	1,38	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,145	0,4046	0,284	32,02	6
ENERGÍA (Kcal)min	1,599	0,5585	0,989	188,02	181
ENERGÍA (Kcal) max	1,599	0,400	0,989	188,02	200
MADURO DE QUESO	1			70,00	70,00
ENSALADA DE FRUTAS		1		0,00	60,00
JUGO DE MORA			1	76,92	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites

Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Informe de límites 8

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 0,813

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR MADURO DE QUESO	70,00	70,00	0,81	70,00	0,81
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR ENSALADA DE FRUTAS	0,00	0,00	0,81	5,53	0,86
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MORA	76,92	76,92	0,81	82,55	0,83

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 8

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coeficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR MADURO DE QUESO	70,00	0,00	0,0081	0,006416263	1E+30
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR ENSALADA DE FRUTAS	0,00	0,01	0,0085	1E+30	0,006380011
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MORA	76,92	0,00	0,0032	0,009630253	0,001414416

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,87	0,00	5,42	2,454463668	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,09	0,00	6,02	0,068408304	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,09	0,00	7,76	1E+30	1,671591696
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,14	0,00	22,56	6,583744838	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,14	0,00	29,93	1E+30	0,786255162
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	121,77	0,00	120	1,76816609	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,00	0,01	120	1,712987124	1,040526316
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,07	0,00	1,5	0,570990066	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,078	0,000	0,06	0,018313205	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,121	0,000	0,11	0,011193772	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,14	0,00	0,12	0,022097332	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,38	0,00	1,35	0,031972318	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	32,02	0,00	6	26,02288202	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	188,02	0,00	181	7,024299587	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	188,02	0,00	200	1E+30	11,97570041
\$F\$55	MADURO DE QUESO LIE	70,00	-0,01	70	2,431860204	2,122077461
\$F\$56	ENSALADA DE FRUTAS LIE	0,00	0,00	60	1E+30	60
\$F\$57	JUGO DE MORA LIE	76,92	0,00	100	1E+30	23,07958478

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú 8

Celda objetivo (Mínimo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 1,390	\$ 0,813

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR MADURO DE QUESO	70,00	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR ENSALADA DE FRUTAS	60,00	0,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MORA	100,00	76,92

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,87	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	2,45
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,09	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,07
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,09	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,671591696
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	29,14	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	6,58
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	29,14	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	0,786255162
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	121,77	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	1,77
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,00	\$F\$46>=\$G\$46	Obligatorio	0,00
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,07	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,57
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,078	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,018
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,121	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,011
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,14	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,02
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,38	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	0,03
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	32,02	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	26,02
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	188,02	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	7,02
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	188,02	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	11,97570041
\$F\$55	MADURO DE QUESO LIE	70,00	\$F\$55<=\$G\$55	Obligatorio	0
\$F\$56	ENSALADA DE FRUTAS LIE	0,00	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	60
\$F\$57	JUGO DE MORA LIE	76,92	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	23,07958478
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR MADURO DE QUESO	70,00	\$C\$35>=0	Opcional	70,00
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR ENSALADA DE FRUTAS	0,00	\$D\$35>=0	Obligatorio	0,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MORA	76,92	\$E\$35>=0	Opcional	76,92

REFRIGERIO 9

	VARIABLES DE DECISION			
	EMPANADA CON CARNE	UVA	JUGO DE MELÓN	Z
# DE 1GR A INCLUIR	37,10	60,00	76,57	\$ 0,833
COSTO/1 GR.	\$ 0,01100	\$ 0,00300	\$ 0,00320	

	EMPANADA CON CARNE	UVA	JUGO DE MELÓN	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,156	0,006	0,002	6,29	5,42
GRASA (g) min	0,192	0,006	0,000	7,48	6,02
GRASA (g) max	0,192	0,006	0,000	7,48	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,225	0,181	0,086	25,76	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,225	0,181	0,086	25,76	29,93
CALCIO (mg)	1,900	0,200	0,500	120,77	120
FÓSFORO (mg)	1,111	0,900	0,350	122,02	120
HIERRO (mg)	0,040	0,012	0,002	2,37	1,5
VIT. A (mg)	0,000	0,001	0,000	0,064	0,06
TIAMINA (mg)	0,001	0,00130	0,000	0,116	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,001	0,0015	0,000	0,12	0,12
NIACINA (mg)	0,010	0,010	0,010	1,74	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,000	0,0400	0,116	11,27	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,930	0,7100	0,636	200,00	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,930	0,710	0,636	200,00	200
EMPANADA CON CARNE	1			37,10	70,00
UVA		1		60,00	60,00
JUGO DE MELÓN			1	76,57	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites

Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Informe de límites 9

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 0,833

Celdas cambiantes			Límite Celda		Límite Celda		
Celda	Nombre	Igual	inferior	objetivo	superior	objetivo	
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR EMPANADA CON CARNE	37,10	37,10	0,83	37,10	0,83	
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR UVA	60,00	60,00	0,83	60,00	0,83	
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MELÓN	76,57	76,57	0,83	76,57	0,83	

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú9

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR EMPANADA CON CARNE	37,10	0,00	0,011	0,00356045	1E+30
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR UVA	60,00	0,00	0,003	1E+30	0,011215598
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MELÓN	76,57	0,00	0,0032	1E+30	0,000812287

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	6,29	0,00	5,42	0,872346179	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	7,48	0,00	6,02	1,456472291	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	7,48	0,00	7,76	1E+30	0,283527709
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	25,76	0,00	22,56	3,196958472	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	25,76	0,00	29,93	1E+30	4,173041528
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,77	0,00	120	0,773694111	1E+30
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	122,02	0,00	120	2,020747922	1E+30
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,37	0,00	1,5	0,873262914	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,064	0,000	0,06	0,004029808	1E+30
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,116	0,000	0,11	0,005739835	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	-8,18	0,12	0,000678767	0,002327286
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,74	0,00	1,35	0,386666184	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	11,27	0,00	6	5,265576617	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	0,00	181	19	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	0,01	200	9,741353383	0,900547368
\$F\$55	EMPANADA CON CARNE LIE	37,10	0,00	70	1E+30	32,89972508
\$F\$56	UVA LIE	60,00	0,01	60	1,749345143	0,475606207
\$F\$57	JUGO DE MELÓN LIE	76,57	0,00	100	1E+30	23,43365649

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú9

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 1,270	\$ 0,833

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR EMPANADA CON CARNE	70,00	37,10
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR UVA	60,00	60,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MELÓN	100,00	76,57

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	6,29	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	0,87
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	7,48	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	1,46
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	7,48	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	0,283527709
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	25,76	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	3,20
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	25,76	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	4,173041528
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,77	\$F\$45>=\$G\$45	Opcional	0,77
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	122,02	\$F\$46>=\$G\$46	Opcional	2,02
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	2,37	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,87
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,064	\$F\$48>=\$G\$48	Opcional	0,004
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,116	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,006
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	\$F\$50>=\$G\$50	Obligatorio	0,00
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	1,74	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	0,39
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	11,27	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	5,27
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	200,00	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	19,00
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	200,00	\$F\$54<=\$G\$54	Obligatorio	0
\$F\$55	EMPANADA CON CARNE LIE	37,10	\$F\$55<=\$G\$55	Opcional	32,89972508
\$F\$56	UVA LIE	60,00	\$F\$56<=\$G\$56	Obligatorio	0
\$F\$57	JUGO DE MELÓN LIE	76,57	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	23,43365649
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR EMPANADA CON CARNE	37,10	\$C\$35>=0	Opcional	37,10
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR UVA	60,00	\$D\$35>=0	Opcional	60,00
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE MELÓN	76,57	\$E\$35>=0	Opcional	76,57

REFRIGERIO 10

	VARIABLES DE DECISION			
	SANDUCHE DE JAMÓN	SANDIA	JUGO DE NARANJILL	Z
# DE 1GR A INCLUIR	56,81	50,04	7,66	\$ 0,840
COSTO/1 GR.	\$ 0,01000	\$ 0,00500	\$ 0,00280	

	SANDUCHE DE JAMÓN	SANDIA	JUGO DE NARANJILLA	LIE	LDE
PROTEÍNA (g)	0,119	0,006	0,005	7,11	5,42
GRASA (g) min	0,110	0,003	0,002	6,41	6,02
GRASA (g) max	0,110	0,003	0,002	6,41	7,76
CARBOHIDRATOS (g) min	0,401	0,056	0,111	26,46	22,56
CARBOHIDRATOS (g) max.	0,401	0,056	0,111	26,46	29,93
CALCIO (mg)	2,000	0,100	0,180	120,00	120
FÓSFORO (mg)	1,130	1,100	0,100	120,00	120
HIERRO (mg)	0,027	0,003	0,010	1,77	1,5
VIT. A (mg)	0,001	0,000	0,001	0,060	0,06
TIAMINA (mg)	0,003	0,000	0,000	0,203	0,11
RIBOFLAVINA (mg)	0,001	0,0009	0,00500	0,12	0,12
NIACINA (mg)	0,058	0,002	0,015	3,55	1,35
ÁCIDO ASCÓRBICO (mg)	0,000	0,063	0,570	7,54	6
ENERGÍA (Kcal)min	2,900	0,280	0,800	184,89	181
ENERGÍA (Kcal) max	2,900	0,280	0,800	184,89	200
SANDUCHE DE JAMÓN	1			56,81	70,00
SANDIA		1		50,04	60,00
JUGO DE NARANJILLA			1	7,66	100,00

Microsoft Excel 12.0 Informe de límites

Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Informe de límites 10

Celda objetivo		
Celda	Nombre	Igual
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 0,840

Celdas cambiantes			Límite inferior	Celda objetivo	Límite superior	Celda objetivo
Celda	Nombre	Igual				
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE JAMÓN	56,81	56,81	0,84	62,02	0,89
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDIA	50,04	50,04	0,84	60,00	0,89
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJILLA	7,66	7,66	0,84	26,56	0,89

Microsoft Excel 12.0 Informe de sensibilidad
 Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú10

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor Igual	Gradiente reducido	Coeficiente objetivo	Aumento permisible	Aumento permisible
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE JAMÓN	56,81	0,00	0,01	0,021173404	0,004408965
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDIA	50,04	0,00	0,005	0,004366826	0,003968882
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJILLA	7,66	0,00	0,0028	0,014198129	0,001907331

Restricciones

Celda	Nombre	Valor Igual	Sombra precio	Restricción lado derecho	Aumento permisible	Aumento permisible
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,11	0,00	5,42	1,685794603	1E+30
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,41	0,00	6,02	0,394358389	1E+30
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,41	0,00	7,76	1E+30	1,345641611
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	26,46	0,00	22,56	3,900234898	1E+30
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	26,46	0,00	29,93	1E+30	3,469765102
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,00	0,00	120	8,035421789	2,942200694
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,00	0,00	120	9,996553053	52,2368077
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,77	0,00	1,5	0,272620173	1E+30
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,060	1,662	0,06	0,03217131	0,001148735
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,203	0,000	0,11	0,093158425	1E+30
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	0,00	0,12	0,004939622	1E+30
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	3,55	0,00	1,35	2,20240902	1E+30
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	7,54	0,00	6	1,541144132	1E+30
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	184,89	0,00	181	3,886150332	1E+30
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	184,89	0,00	200	1E+30	15,11384967
\$F\$55	SANDUCHE DE JAMÓN LIE	56,81	0,00	70	1E+30	13,19163805
\$F\$56	SANDIA LIE	50,04	0,00	60	1E+30	9,963555482
\$F\$57	JUGO DE NARANJILLA LIE	7,66	0,00	100	1E+30	92,33537974

Microsoft Excel 12.0 Informe de respuestas
Hoja de cálculo: [solver costos.xlsx]Menú10

Celda objetivo (Mínimo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$35	# DE 1GR A INCLUIR Z	\$ 1,280	\$ 0,840

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE JAMÓN	70,00	56,81
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDIA	60,00	50,04
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJILLA	100,00	7,66

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$F\$40	PROTEÍNA (g) LIE	7,11	\$F\$40>=\$G\$40	Opcional	1,69
\$F\$41	GRASA (g) min LIE	6,41	\$F\$41>=\$G\$41	Opcional	0,39
\$F\$42	GRASA (g) max LIE	6,41	\$F\$42<=\$G\$42	Opcional	1,345641611
\$F\$43	CARBOHIDRATOS (g) min LIE	26,46	\$F\$43>=\$G\$43	Opcional	3,90
\$F\$44	CARBOHIDRATOS (g) max. LIE	26,46	\$F\$44<=\$G\$44	Opcional	3,469765102
\$F\$45	CALCIO (mg) LIE	120,00	\$F\$45>=\$G\$45	Obligatorio	0,00
\$F\$46	FÓSFORO (mg) LIE	120,00	\$F\$46>=\$G\$46	Obligatorio	0,00
\$F\$47	HIERRO (mg) LIE	1,77	\$F\$47>=\$G\$47	Opcional	0,27
\$F\$48	VIT. A (mg) LIE	0,060	\$F\$48>=\$G\$48	Obligatorio	0,000
\$F\$49	TIAMINA (mg) LIE	0,203	\$F\$49>=\$G\$49	Opcional	0,093
\$F\$50	RIBOFLAVINA (mg) LIE	0,12	\$F\$50>=\$G\$50	Opcional	0,00
\$F\$51	NIACINA (mg) LIE	3,55	\$F\$51>=\$G\$51	Opcional	2,20
\$F\$52	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg) LIE	7,54	\$F\$52>=\$G\$52	Opcional	1,54
\$F\$53	ENERGÍA (Kcal)min LIE	184,89	\$F\$53>=\$G\$53	Opcional	3,89
\$F\$54	ENERGÍA (Kcal) max LIE	184,89	\$F\$54<=\$G\$54	Opcional	15,11384967
\$F\$55	SANDUCHE DE JAMÓN LIE	56,81	\$F\$55<=\$G\$55	Opcional	13,19163805
\$F\$56	SANDIA LIE	50,04	\$F\$56<=\$G\$56	Opcional	9,963555482
\$F\$57	JUGO DE NARANJILLA LIE	7,66	\$F\$57<=\$G\$57	Opcional	92,33537974
\$C\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDUCHE DE JAMÓN	56,81	\$C\$35>=0	Opcional	56,81
\$D\$35	# DE 1GR A INCLUIR SANDIA	50,04	\$D\$35>=0	Opcional	50,04
\$E\$35	# DE 1GR A INCLUIR JUGO DE NARANJILLA	7,66	\$E\$35>=0	Opcional	7,66

ANEXO G

IMÁGENES DE REFRIGERIOS PARA PRUEBAS DE PREFERENCIA





ANEXO H

IMÁGENES TOMADAS A LOS INFANTES EN PRUEBAS DE PREFERENCIA
DE LOS REFRIGERIOS SUGERIDOS.

