

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES



Evaluación del estado de salud y nutricional de los
trabajadores mineros de la *Empresa Dumas* y
planificación de un menú con base en sus requerimientos
calóricos reales

Trabajo de graduación en modalidad de tesis presentado por
Tania Beatriz Mérida Toloza
para optar al grado académico de Licenciada en Nutrición

Guatemala
2016

Vo. Bo.:

(f) 
Licenciada Rita María Godoy

Tribunal examinador

(f) 
Licenciada Rita María Godoy Gaitán

(f) 
Licenciada Patricia Gonzalez Barrantes

(f) 
Licenciada Ana Isabel Rosal Martinez

Fecha de aprobación: Guatemala, 7 de diciembre de 2016

PREFACIO

Quiero agradecer, en primer lugar, a DIOS, por todo lo que tengo y lo que recibo de ÉL, por lo que soy, por ayudarme siempre a cumplir mis sueños y tomarme de la mano en los momentos más difíciles.

Agradezco a mi madre, Sandra, por siempre apoyarme emocional y físicamente. Por siempre enseñarme a mantener la cabeza en alto, que lo malo siempre pasa y siempre debemos luchar por un mejor mundo.

A mi prometido, Rodrigo, por siempre estar junto a mí en el largo proceso, por motivarme y buscar siempre la forma de ayudarme. Por preocuparse, por que cada paso que diera fuera el correcto, y que nunca me diera por vencida. Por estar conmigo animándome, soportándome el humor y no dejarme caer.

A *Empresa Dumas* por darme el apoyo necesario durante la realización de mi trabajo de campo. Por el interés de siempre brindar el mejor servicio a sus trabajadores y preocuparse por ellos.

A la Licenciada Maricruz Álvarez, por siempre brindarme una sonrisa a pesar de las frustraciones que se vivieron en ciertos momentos. Por siempre brindarme su apoyo, muchas gracias.

A la Licenciada Rita Godoy, por siempre ser una excelente catedrática, motivada, llena de energía, con ganas de ayudar, por lo cual pensé en que sería la mejor asesora, y no me equivoqué.

A las Licenciadas Ana Rosal y Patricia González, por brindarme siempre la mejor atención, la mejor educación, por hacerme ver todo de lado positivo, y que sin esfuerzo no se logra obtener el logro deseado.

Dedico este trabajo de graduación a mis abuelos, que me han enseñado a lo largo del camino, la importancia de la familia; de siempre ayudar a los más necesitados, y siempre brindar una sonrisa a pesar de las difíciles situaciones: abuelita Conchita, Nona, abuelito Noé, abuelito César y mi muy amada Otra mama.

ÍNDICE

PREFACIO.....	v
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. MARCO TEÓRICO.....	5
V. METODOLOGÍA.....	19
VI. RESULTADOS.....	31
VII. DISCUSIÓN.....	46
VIII. CONCLUSIONES.....	54
IX. RECOMENDACIONES.....	56
X. BIBLIOGRAFÍA.....	57
XI. ANEXOS.....	61

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación en rangos del índice de masa corporal	15
Cuadro 2. Niveles de glucosa en sangre con diferentes parámetros	16
Cuadro 3. Variables de la investigación	22
Cuadro 4. Especificaciones de la balanza electrónica TANITA BC-554.....	23
Cuadro 5. Población según rango de edad.....	31
Cuadro 6. Porcentaje de adecuación de calorías y macronutrientes en la dieta.....	32
Cuadro 7. Porcentaje de adecuación de calorías y macronutrientes en dieta de trabajador minero.....	33
Cuadro 8. Porcentaje de adecuación para colesterol y ácidos grasos saturados	34
Cuadro 9. Comparación del índice de masa corporal pre y post intervención nutricional.....	36
Cuadro 10. Comparación del porcentaje de grasa pre y post intervención nutricional	36
Cuadro 11. Comparación del glucosa en sangre pre y post intervención nutricional	37
Cuadro 12. Comparación del colesterol en sangre pre y post intervención nutricional	37
Cuadro 13. Comparación del triglicéridos en sangre pre y post intervención nutricional	38
Cuadro 14. Patrón de menú utilizado en la dieta para la alimentación de los trabajadores mineros con horario diurno.....	39
Cuadro 15. Patrón de menú utilizado en la dieta para la alimentación de los trabajadores mineros con horario vespertino	40
Cuadro 16. Prueba Shapiro-Wilk para determinar distribución en variables	41
Cuadro 17. Prueba Wilcoxon para peso pre y post intervención	41
Cuadro 18. Prueba Wilcoxon para porcentaje de grasa pre y post intervención	42
Cuadro 19. Estadística de muestras relacionadas pre y post intervención nutricional.....	42
Cuadro 20. Prueba t Student para glucosa, colesterol y triglicéridos pre y post intervención	43
Cuadro 21. Significancia e Interpretación de todas las variables pre y post intervención ...	43
Cuadro 22. Monitorizar satisfacción de alimentos servidos	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la Mina Marlin	6
Figura 2. Principales tipos de servicio de alimentación	8
Figura 3 Flujo de procedimiento utilizado para investigación	24
Figura 4. Antecedentes familiares de enfermedades crónicas no transmisibles en trabajador minero	32
Figura 5. Frecuencia de consumo de alimentos brindados en servicio de alimentación en campamento <i>Empresa Dumas</i>	34

RESUMEN

En las últimas décadas, los hábitos y conductas de alimentación a nivel mundial han tenido un severo cambio, en donde el consumo de frutas, verduras y hortalizas ha disminuido considerablemente, siendo las comidas rápidas, calóricas y vacías en calorías los reemplazos de la misma.

La alimentación tiene un papel importante a nivel de salud personal o salud pública, pues si se realiza de la forma adecuada se podrían evitar muchas enfermedades crónicas no transmisibles que se padecen actualmente.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el estado de salud y nutricional de los trabajadores mineros del proyecto de *Empresa Dumas* para determinar sus requerimientos calóricos y proteicos diarios, con base a esto, se modificó el menú con porciones que cubrieran sus requerimientos adecuados de macronutrientes.

Para realizar la evaluación se tomaron dos medidas, una pre y una post intervención dietética, las cuales constaron de la toma de peso, porcentaje de grasa, niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos en sangre por un periodo de tres meses, con el fin de evaluar existía un cambio estadísticamente significativo en alguna de las variables.

De igual forma se realizó una medición pre intervención sobre la alimentación que se les brindaba a los trabajadores con el fin de mejorar esta con base en sus requerimientos calóricos y proteicos.

Al finalizar, los trabajadores mejoraron sus hábitos de alimentación, lográndose observar en las variables medidas, pues existió un cambio estadísticamente significativo, mejorando así el estado nutricional y de salud.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha ocurrido un importante cambio en las conductas alimentarias. Hay menor consumo de alimentos saludables como las frutas, verduras, productos lácteos, legumbres, entre otros, sustituyéndolas por alimentos de alto valor calórico como las comidas rápidas y alimentos industrializados. Todos estos tienden a ser altos en grasas, sales, azúcares, y como se mencionó antes, densamente energéticos. Estos cambios aumentan la prevalencia a enfermedades crónicas no transmisibles y cada vez en edades más prontas.

Los trabajadores en minería laboran en áreas retiradas y restringidas, por lo que es dificultoso llevar un buen control en cuanto a su alimentación, a menos que los servicios de alimentación que se brindan, contraten a alguien especializado. Por ello, en Guatemala no existe una organización que respalde su alimentación y nutrición en el ambiente laboral. Se desconoce si institucionalmente se monitorea el estado de salud y nutricional, así como los requerimientos y exigencias físicas de los mineros en su día a día.

El abordaje de la persona profesional en nutrición en este campo, es el realizar un programa que: 1) Sensibilice, eduque y proporcione a los empleados información sobre cómo y porqué es necesario realizar buenas elecciones de los alimentos; 2) Ayude a los colaboradores a tomar como algo positivo el cambio de sus hábitos alimentarios; y, 3) Brinde a las personas nuevas opciones de alimentación saludable instruyéndoles sobre las porciones adecuadas.

El objeto del presente trabajo fue el poder evaluar el estado nutricional de trabajadores mineros del proyecto de *Empresa Dumas*, con campamento situado en el departamento de San Marcos, Guatemala, para determinar los requerimientos calóricos diarios de este grupo de trabajadores, pues este puede que esté aumentado por su actividad laboral.

Por lo anterior, se decidió comprobar si existía un cambio significativo en el estado de salud y nutricional (cambio de peso, triglicéridos, colesterol y glucosa en sangre), luego de una intervención en el menú de la dieta de los trabajadores por un tiempo establecido de tres meses.

Para ello, se llevó a cabo una evaluación en las instalaciones del servicio de alimentación contratado por la empresa, analizando el menú y tipos de preparaciones que sirven a los trabajadores. Seguidamente, se desarrollaron pláticas informativas a los trabajadores acerca de la investigación y se les invitó a participar, leyéndoles detenidamente el prospecto de consentimiento individual y personal a firmar para participar en la muestra objeto de estudio.

Toda vez obtenida la muestra, se realizó una encuesta para conocer datos personales de las personas y sus hábitos alimentarios, seguido de una evaluación antropométrica y bioquímica con las siguientes mediciones: peso, talla, índice de masa corporal, porcentaje de grasa, pruebas de perfil lipídico y glucosa en ayunas en sangre. Estos datos fueron utilizados como los parámetros sustantivos previo a la intervención nutricional. Además, se les brindó capacitaciones con información sobre la importancia de una alimentación saludable y balanceada; los alimentos más recomendados y los que se deben evitar para no padecer enfermedades a futuro.

Transcurridos tres meses, se efectuaron nuevamente las mediciones realizadas al inicio, con el fin de poder determinar estadísticamente si existió un cambio significativo en la mejoría del peso, porcentaje de grasa, colesterol, triglicéridos y glucosa en ayunas en sangre.

De la población estudiada al inicio, el 63% presentó sobrepeso u obesidad según índice de masa corporal con niveles de grasa corporal superiores a los niveles adecuados. Luego de la intervención nutricional realizada en el comedor del campamento, se observó un cambio donde únicamente el 57% presentó aún alterado su estado nutricional. Así mismo, en las variables glucosa, colesterol y triglicéridos también se observó un cambio positivo, el cual es estadísticamente significativo para todas estas variables.

En general, se puede mencionar que la intervención realizada durante tres meses, permitió que los trabajadores mineros lograran una mejor alimentación, balanceada y equilibrada, lo cual redujo estadísticamente peso, porcentaje de grasa, glucosa, colesterol y triglicéridos.

II. OBJETIVOS

A. General

Evaluar el estado de salud y estado nutricional de trabajadores mineros del proyecto de *Empresa Dumas* para determinar sus requerimientos calóricos y proteicos diarios y modificar el menú con porciones que cubran los requerimientos adecuados de macronutrientes.

B. Específicos

1. Determinar el estado de salud y estado nutricional de trabajadores mineros de la *Empresa Dumas* a través de indicadores antropométricos y bioquímicos tales como, índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal, nivel de glucosa en ayunas y niveles de colesterol y triglicéridos pre y post intervención nutricional, para determinar requerimiento calórico y proteico mediante tablas de requerimientos del INCAP.
2. Capacitar al personal del servicio de alimentación de “Eco-Catering” sobre los requerimientos nutricionales adecuados del personal y los cambios en porciones y preparaciones que se implementarán.
3. Determinar la aceptación del menú propuesto a partir de los requerimientos calóricos diarios para trabajadores mineros de *Empresa Dumas*

III. JUSTIFICACIÓN

Los hábitos y conductas alimentarias ha tenido un gran cambio en los últimos años, un ejemplo de ello es la preferencia hacia los alimentos procesados listos para el consumo, altos en grasas, azúcares, sales, condimentos, y sin ningún nutriente en específico, en comparación a los alimentos saludables naturales. Una mala alimentación puede provocar efectos adversos en la salud y/o estado nutricional, entre ellos padecer de enfermedades crónicas no transmisibles, lo que conduce un mayor gasto en los recursos del país destinados a la salud.

En países como Chile y Colombia, los mineros tienen organizaciones internacionales que se ocupan de su bienestar personal, incidiendo en mejorar la alimentación y nutrición en el ambiente laboral. Sin embargo, en Guatemala no se cuenta con ninguna organización de esta índole, por lo que el estado nutricional de los empleados del sector minero no tiene atención especial, desconociéndose con certeza los requerimientos calóricos diarios de los mineros.

Se tiene la creencia que estos trabajadores tienden a ser de bajo peso o de poseer un peso apropiado debido a la actividad física que realizan, pero en realidad, con la nueva tecnología, la mayoría de actividades se realizan por medio de maquinaria pesada, lo que hace que el gasto energético no sea tan elevado. Además, al ser un campamento donde predomina el género masculino, la alimentación y calorías diarias tienden a ser aumentadas, y esto producirá el sobrepeso y/u obesidad, predisponiendo a las personas a padecer algún tipo de enfermedades crónicas no transmisibles.

Se pretende ante todo, generar una cultura integral alimenticia que provea a la empresa de una herramienta más para el bienestar de sus colaboradores, a efecto que en lo sucesivo se puedan monitorear las variables clínicas ya indicadas y así, someter a mejoras permanentes los procesos de alimentación y nutrición dentro de la empresa. El requisito indispensable es que institucionalmente se valoren en toda su dimensión estos procesos y que toda vez sean instaurados mediante un plan de capacitación a los ecónomos y cocineros, tengan continuidad y seguimiento en el transcurso del tiempo. Debe tenerse presente que los ecónomos y cocineros al realizar los pedidos de alimentos y demás insumos, inician el ciclo de abastecimiento necesario para la provisión idónea de las dietas a implementarse, por lo que la incidencia de la capacitación debe recaer directamente en ellos. No está demás indicar, que complementariamente las autoridades respectivas deben involucrarse de manera directa en estos programas y reconocer que es una práctica que beneficia a toda la organización.

IV. MARCO TEÓRICO

A. Minería en Guatemala

Guatemala atraviesa actualmente por un período de auge en las actividades de exploración y explotación minera, por el aumento de la demanda de metales a nivel mundial. Este proceso, impulsado por el crecimiento de los precios internacionales de metales como el oro y la plata, ha motivado el interés de las corporaciones transnacionales de la búsqueda de metales preciosos (Polanco, 2012). Entre las empresas transnacionales que han obtenido derechos mineros en el país sobresalen cuatro transnacionales canadienses, una australio-británica y una participación estadounidense (Sánchez, Albavera, F. & Lardé, J., 2006).

La minería se desarrolla en el marco de la extracción de metales o en algunos casos, piedras preciosas, lo que lo hace un trabajo peligroso y difícil en cuanto a temas de salud y del medio ambiente. Existen formas de hacer que la minería sea menos riesgosa y es importante que las industrias tomen medidas para disminuir daños en la salud. La minería a gran escala llega a tener mayores repercusiones, ya que requiere de grandes extensiones de terreno, y necesita que se hagan túneles o excavaciones muy amplias en terrenos de tierra y roca. Claro, las condiciones pueden variar mucho dependiendo de la ubicación, el tipo de suelos y el volumen de operaciones, entre otros. Es importante que a las empresas que intervienen en la actividad minera les preocupen estos temas, pero cada minero puede trabajar para protegerse y mejorar su vida a largo plazo (Hesperian, 2011).

El tema de la seguridad en general de la actividad minera debe ser vigilado por los gobiernos según normas de la salud poblacional y protección ambiental. De esa cuenta, es necesaria la capacitación y adiestramiento continuos en el marco de la seguridad industrial, la información y trabajo en equipo para reducir la exposición a materiales dañinos y así garantizar las mejores condiciones laborales (Hesperian, 2011).

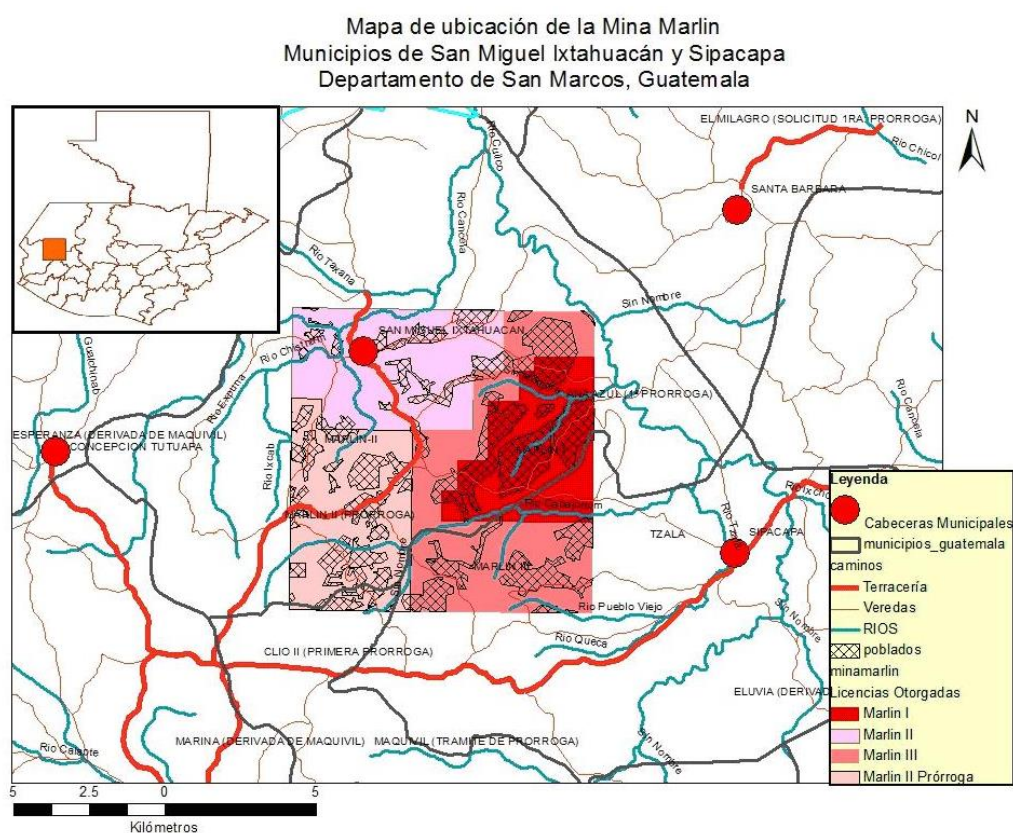
Los problemas por siniestros en la minería pueden llegar a ser serios como un incendio, explosión, derrumbes de los túneles, mal manejo de la maquinaria y otros que pueden llegar afectar a los trabajadores. Unos ejemplos son el levantar cosas pesadas y tener malas posturas, humo por las explosiones, ruidos constantes, horas largas de trabajo, deshidratación, contaminación del aire y en algunos casos el destruir la tierra puede dar una escasez de alimentos y aumenta el hambre (Hesperian, 2011).

Por aparte, es oportuno indicar que *Glamis Gold Ltd.*, es una empresa canadiense, dedicada a la extracción de metales preciosos. Esta empresa tiene una subsidiaria en Guatemala denominada Montana Exploradora de Guatemala, S.A. (MEG), misma que está desarrollando un proyecto en Mina Marlín (Morán, 2004).

Mina Marlin es una de las minas con mayor auge del momento. Fue descubierta en 1998 por dos geólogos guatemaltecos. La empresa canadiense *Glamis Gold Ltd.* adquirió la totalidad de la participación mediante la fusión con Francisco Gold en el año 2002. En la Mina Marlin, los metales obtenidos son el oro y la plata (Morán, 2004).

La mina se encuentra en la zona montañosa del occidente de Guatemala, específicamente en los municipios de San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa, departamento de San Marcos, Guatemala. En Figura 1 se muestra la ubicación geográfica (GOLDCORP, 2015).

Figura 1. Mapa de ubicación de la Mina Marlin



(Morán, 2004)

La mina debe ofrecer, al igual que cualquier minera en el mundo, buenas oportunidades en la calidad de vida tanto de sus colaboradores como de las personas que viven cerca de los campamentos, por medio de programas de salud, educación, infraestructura, protección del medio ambiente y asistencia técnica para proyectos en las comunidades (GOLDCORP, 2015).

Una de las empresas contratistas de MEG, es *Dumas*. Empresa de servicio completo para minería subterránea, quienes ofrecen servicios a Canadá, Centroamérica y Sudamérica. Las especializaciones de la empresa son la construcción, el mantenimiento, la producción, el desarrollo y la minería. Esta empresa está muy comprometida a la salud y a la seguridad de

sus empleados, ya que su meta principal es la de lograr cero daños, contrarrestando rápidamente los posibles riesgos dentro y fuera del trabajo. (Dumas, 2015)

1. **Datos generales.** La Mina Marlín está ubicada en San Miguel Ixtahuacán y una parte en Sipacapa, San Marcos. Su extensión es de 2.5 kilómetros cuadrados, siendo una minera subterránea de oro y plata. Los empleos directos son de aproximadamente dos mil personas y empleos indirectos de ocho mil personas (Morán, 2004) (Hesperian, 2011).

2. **Valor sostenible en la salud del trabajador.** Tanto el trabajador como el vecino son importantes para la empresa minera, por esto mismo, una de las obras con mayor impacto social, junto con carreteras asfaltadas, es la inversión que se realizó en San Miguel Ixtahuacán, que consta de un Centro de Atención Permanente, cuyo propósito es ampliar la atención de salud de la zona. El Centro de Salud está equipado para tener atención médica, consulta externa, emergencia, laboratorios, encamamiento, quirófanos, rayos X, además de mobiliario moderno para las áreas administrativas (Hesperian, 2011) (Morán, 2004).

Los trabajadores se pueden beneficiar de estos servicios, pues ya sea cualquier emergencia y/o chequeo de control, tienen el centro cerca y pueden hacer uso de este. La empresa también ha invertido la suma de 26 mil quetzales en proyectos de salud, como el centro de salud, circulaciones perimetrales, reconstrucción de techos, mobiliario, equipo y donaciones de medicina (Hesperian, 2011).

En cuanto a los horarios laborales, *Dumas*, cuenta con dos jornadas al día, la jornada diurna de 5:00 am a 5:00 pm y la jornada vespertina que es de 5:00 pm a 5:00 am del día siguiente (Dumas, 2015).

B. La industria de los servicios de alimentación.

Entre los primeros servicios de alimentación y los actuales, existen diferencias abismales en cuanto a los tipos y calidades de los recursos utilizados; pero en ambos casos cumplen la misma función fundamental, que es transformar una materia prima por medio de los procesos de preparación y conservación, en comidas o preparaciones servidas, con el fin de complacer a los usuarios en sus gustos, hábitos y que se ajusten a sus necesidades nutricionales y fisiopatológicas (Tejada, 2007).

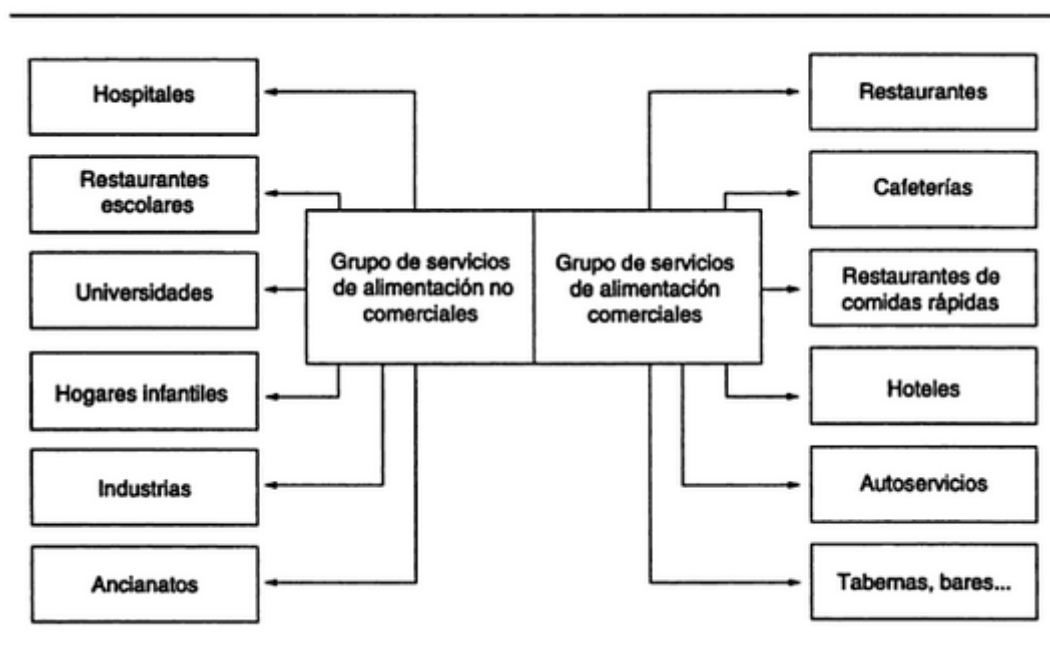
Debido a la función mencionada anteriormente, un servicio de alimentación es equiparable a cualquier empresa manufacturera. Un servicio de alimentación no solo debe estar pendiente de los aspectos de cantidad sino también de calidad, por esto mismo siempre se debe exigir

un proceso específico, tiempo y temperaturas determinados para el almacenamiento, procesamiento, distribución y entrega de la materia prima (Salinas J. *et al*, 2014).

El objetivo de un servicio de alimentación siempre debe ser el bienestar del hombre, aún sea un servicio de alimentación comercial y no de tipo hospitalario u otro (Tejada, 2007). La industria de los servicios de alimentación es muy grande y compleja, pues abarca una gran variedad de establecimientos y está dividida en dos grandes sectores: el comercial que comúnmente es con fines de lucro y el no comercial que es sin fines de lucro (Orozco-Soto, D. *et al*, 2011). A pesar de esto, existen factores sociales que afectan la industria de servicios de alimentación, entre ellos están los demográficos, económicos, costumbres, cambios en estilo de vida y cambios en la conducta alimentaria (Orozco-Soto, D. *et al*, 2011).

1. Tipos de servicio de alimentación. Como se puede observar en la Figura 2, son aproximadamente doce servicios principales, las que no se toman en cuenta como sería el de las ventas ambulantes, etc. (Tejada, 2007).

Figura 2. Principales tipos de servicio de alimentación



En las dos categorías explicadas anteriormente, es importante mencionar que casi no existen diferencias entre las opciones del menú y el ambiente de entre las categorías. Por ejemplo, si una persona desea tomar un refresco, desayuno o refacción, podrá comer en un restaurante, cafetería, o bien en un hospital o restaurante universitario. El trabajo explicará dos tipos de servicios de alimentación comercial y uno de tipo no comerciales, en el que se pretende realizar el estudio (GDP, 2013).

a. Servicio de alimentación para empleados – no comercial. Este servicio para empleados es un gran cambio, la cual puede traer un aumento en el costo para la empresa, pero el objetivo es poder brindarle a los trabajadores dentro del servicio que tenga la calidad necesaria, sin que los trabajadores coman en la calle y tengan riesgo a enfermarse o del hecho que tengan que salir del área de trabajo y que les pueda suceder algo (Caichac, A. *et al.* 2013).

El servicio que se evaluará en este trabajo, es un servicio de alimentación para empleados mineros que habitan en el campamento del proyecto de *Dumas.*, para determinar si la alimentación es la óptima o más apropiada para sus necesidades.

Se ha probado que la adopción de estilos de vida saludable es clave para la prevención de muchas enfermedades. “La Organización Internacional del Trabajo en 2005, demostró que las acciones de intervención en alimentación y nutrición desarrolladas en los servicios de alimentación en diferentes empresas en el mundo han dado resultados positivos sobre la salud de trabajadores beneficiarios y las propias organizaciones” (OMS, 2008).

La alimentación, como otros factores exógenos, puede llegar a repercutir en la salud. Pero la naturalidad de este hábito, que es necesario para que la vida se lleve a cabo, parece que no se le da la importancia que merece, ni a su significado y menos a las consecuencias que se puede llegar a tener en una mala alimentación. Ese es el problema, a las personas no les interesa llevar una buena dieta hasta que no se desencadena algún tipo de daño o disfunción, a la cual ya se le debe restringir ciertos alimentos y ser más estrictos en cuanto a los alimentos permitidos en consumo (Martínez, 2005).

Es importante que un profesional de la nutrición evalúe un servicio de alimentación, ya que es su obligación informar y educar a las personas sobre los beneficios de una alimentación saludable (Orozco-Soto, D. *et al.* 2011). De acuerdo a la OMS, las enfermedades crónicas se constituyen hoy en día en la principal causa de muerte en el mundo, principalmente las cardiovasculares (Álvarez, 2011). La obesidad es una de las enfermedades que continúa aumentando alrededor del mundo, debido a los malos hábitos de alimentación y el alto sedentarismo en la población (Zárate, A., *et al.* 2009).

Los principales efectos adversos que tienen el sobrepeso y la obesidad son la hipercolesterolemia, hipertensión arterial y diabetes. La situación de salud y nutrición en los trabajadores es importante porque no solo afecta su calidad de vida y la de sus familias, porque no solo aumenta costos en salud y reduce su productividad, sino que además, compromete el desarrollo del país aumentando gastos a la economía nacional (OMS, 2008)

C. Planificación de un servicio de alimentación

La planificación e instalación de los Servicios de Alimentación es tarea no inferior en cuanto a su interés a la planificación de cualquier planta industrial y los conceptos de la organización científica de trabajo (Martín, I., Hernandez, B., 2014).

Es frecuente ver en fábricas o industrias dotadas de relucientes maquinaria con montajes modernos, pero en el servicio de alimentación se presentan carencias de comodidades y principalmente los elementos de higiene indispensable (Salinas, J., *et al.* 2014).

En las consideraciones operacionales que implica la planificación del menú, es necesario que el diseño del menú responda a las necesidades y requerimientos nutricionales de la población que consumirá dicho menú (Caichac, A., *et al.* 2013). De acuerdo a las recomendaciones dietéticas diarias del INCAP, una distribución de macronutrientes adecuada para la población sana es la siguiente: del valor energético total, el 50-60% es de carbohidratos, el 15-20% corresponde a proteínas y del 25-30% en forma de grasas (Martín, I., Hernandez, B., 2014).

D. Hábitos alimentarios en sujetos adultos

Los hábitos alimentarios de una persona se adquieren por las enseñanzas que recibe de familiares como la madre, el padre, hermanos, vecinos, amigos, maestros, el mismo ambiente. Estas tienden a ser producto de la enseñanza o educación alimentaria y nutricional que se recibe desde el nacimiento. Para esto se toma en cuenta experiencias que se viven, creencias, tabúes, disponibilidad de alimentos del medio, por los medios económicos de la familia y por el conocimiento del valor nutritivo de los alimentos (Tejada, 2007).

Las experiencias agradables y desagradables acerca de la alimentación trae consigo el hecho de modificar los hábitos alimentarios. Por ejemplo, una cena de navidad con un tamal y una taza de chocolate caliente con la familia, nos causa experiencia agradable, por lo que se convierte en un hábito. Así mismo, si una comida nos cae mal, por cualquier circunstancia nos crea una mala experiencia capaz de modificar los hábitos para seguir consumiendo ese tipo de comida (Villareal, 2008).

Es importante el conocimiento que se tenga sobre el valor nutritivo de los alimentos, pues éste será determinante en la formación de los hábitos que se formen en una persona, y por ende, en una familia. Mientras mejor se conozca el valor nutritivo de los alimentos y su función en el aprovechamiento biológico y mantenimiento de una buena salud, mejor será la selección que tendrá la familia, la preparación y el consumo en el hogar (GDP, 2013).

La propaganda comercial tiene una gran influencia en la formación de los hábitos alimentarios, por ejemplo la prensa, la radio y televisión son los medios de comunicación masiva más eficaces que existen. Si alguna vez nos ponemos a analizar el estrecho contacto que tenemos durante el día con la influencia de los medios de comunicación masiva, es muy interesante la alta cantidad de anuncios que nos presentan al día (GDP, 2013).

Por esto mismo, los valores culturales y de las normas sociales tradicionales, también se conduce a cambios en el comportamiento alimenticio. Estos cambios están teniendo un efecto sobre la salud que es más dañino que positivo. También es importante analizar los hábitos del humano en tiempos atrás, en donde eran más “naturales” los alimentos que los actuales, por lo que también se debe de tener preocupación al respecto (Rodriguez, 2008).

1. Factores condicionantes

a. Aspectos fisiológicos. La dieta siempre debe estar equilibrada dependiendo los requerimientos de cada individuo para cumplir con sus necesidades básicas. Esto varía mucho dependiendo la edad, el género, la talla, si realiza alguna actividad física y por supuesto su estado de salud, ya que las personas pueden tener diferentes discapacidades como puede ser mental, física, visual o tener alguna patología que disminuya el apetito o no permita el tránsito normal de los alimentos por el tracto gastrointestinal (Rodriguez, 2008).

La nutrición debe ser específica para cada persona, es decir individualizada, pues cada persona presenta diversas condiciones que no permiten que la persona se pueda alimentar bien, que no pueda realizar alguna actividad física o donde se requiera asistencia de otros individuos; a partir de esto, las personas tienden a necesitar diferentes tipos de dieta (Rodriguez, 2008).

b. Aspectos sociales. El ser humano se comporta como un sistema complejo e integrado, quien puede mantener sus propias estructuras y permitir un equilibrio interno. Además, también nos relacionamos con el medio que nos rodea y lograr metas específicas y adaptarnos a los cambios que se están dando. Entre conductas adquiridas por los seres humanos, las alimentarias pueden ser definidas como un comportamiento habitual relacionado con los hábitos, la selección y preparación de alimentos, volúmenes, por los que influyen directamente en el estado nutricional dependiendo también los grupos etarios a los que pertenecen (Rodriguez, 2008).

Un aspecto muy importante que se debe tomar en cuenta en cuanto a los aspectos sociales, son los medios de comunicaciones, ya que son los principales informáticos sobre la alimentación. Normalmente, se prefiere alimentos que sean fáciles de consumir, comprar y que no quite mucho tiempo, pues tienen que seguir con rutinas de trabajo, colegio, etc. Además, en el caso de los niños, se dejan llevar fácilmente por la “moda alimentaria”

popularizada por propagandas, por lo que no necesariamente las personas prefieren un alimento por el valor nutritivo sino más bien por el sabor, la moda, el precio y el producto de moda (Díaz-Franco, 2007).

c. Aspectos económicos. Los cambios sociales que se han dado, modificando papel de la mujer, aumentando el deseo de tener un mejor nivel de vida han llevado que la pareja trabaje por igual, por lo que los tiempos de comida en casa han disminuido, aumentando la frecuencia de consumo de productos preparados comercialmente. Además, las altas tasas de desempleo también hacen que las personas opten por alimentos de bajo precio, sin importar su aporte nutritivo, solo preocupándose del hecho que los tiene que llenar durante gran parte del día (Carrasco, 2014).

E. Alimentación en el trabajo

La alimentación es un factor importante para cualquier persona, pero en algunos casos, las empresas son las encargadas de brindar estos alimentos a los trabajadores, por lo que ellos deben saber manejar y brindarles lo mejor. Un estudio de OIT *“Food at Work. Workplace solutions for malnutrition, obesity and chronic diseases”* analizó más a fondo el hecho de que un buen suministro de alimentos en el trabajo, es decir, que sea de acceso cómodo y siendo saludable, puede ayudar a prevenir enfermedades crónicas, además que reduce los días de enfermedades como por ejemplo una gripe; accidentes laborales y aumenta la productividad (OIT, 2012).

Como ya se mencionó, en los últimos años ha habido un importante cambio en las conductas alimentarias. Hay menor consumo de alimentos saludables como las frutas, verduras, productos lácteos, legumbres, etc., cambiándolas por comidas de alto valor calórico como las comidas rápidas y alimentos industrializados. Todos estos tienden a ser altos en grasas, sales, azúcares, y como se mencionó antes, alto en calorías; todos estos cambios aumentan la prevalencia a sufrir obesidad, colesterol alto, hipertensión arterial, diabetes, triglicéridos altos, y cada vez se da en edades más prontas. Estos cambios tienden a tener muchos factores como lo económico, la pobre educación sobre una alimentación saludable, la falta de tiempo de realizar comidas en casa, entre otras (Cohen, 2012) (Vásquez, 2012).

“Cuando hay alimentos de buena calidad, consumidos en un entorno agradable, ayuda a que los trabajadores lleguen a rendir al máximo”; se vuelven más productivos, les da mayor seguridad, pueden mejorar sus salarios y tienen mayor estabilidad laboral (Martínez, 2005).

El trabajo de la nutricionista, es realizar un programa en donde: 1) Se sensibilice, eduque y proporcione a los empleados información sobre cómo y porqué es necesario realizar buenas elecciones de los alimentos. 2) Ayudar a los colaboradores a tomar como algo positivo el

cambio de sus hábitos alimentarios. 3) Formar condiciones de trabajo para garantizar una alimentación saludable. 4) Generar políticas laborales que les dé a los trabajadores el derecho de una alimentación saludable, incluyendo factores como el tiempo, disponibilidad y acceso a las buenas opciones (INCAP, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, 2010).

Esta última es un poco más difícil de realizar, puesto que cambiar las políticas tiende a ser más difícil, aun así no imposible; y al final, se benefician los empleadores al tener gente más productiva. Por lo tanto, estos programas en el lugar de trabajo son útiles y necesarios para mantener a un trabajador sano, productivo y reducir la prevalencia a enfermedades crónicas no transmisibles (Pineda, A., Tandazo, G. & Álvarez, L., 2011) (Vásquez, 2012).

El lugar de trabajo es una de las mejores formas de promocionar los hábitos saludables para los trabajadores y sus familias, ya que si el trabajador capta la información y le interesa, éste la promocionará. Las opciones saludables deben estar en la cafetería, en las máquinas que expenden y no solo “chucherías” o comidas hipercalóricas. Si se desea tener un buen cambio, se debe incluir cambios ambientales, cambios en los servicios de alimentación, campañas de alimentación y promover actividad física. Pero cada cambio depende mucho de la persona, y entre ello todos los aspectos de la misma. (Ruiz, M., *et al.* 2010)

1. **Requerimientos nutricionales para personas adultas.** Las necesidades calóricas de una persona, depende principalmente de las dimensiones corporales, metabolismo basal, edad, género, actividad física, y hasta se puede tomar en cuenta la temperatura ambiental. Por ejemplo, un hombre de 60 kilogramos, necesitaría 60 calorías por hora en condiciones basales, es decir sin realizar ningún esfuerzo, y las calorías pueden llegar hasta ser 500 por hora cuando efectúa un trabajo muscular muy intenso (Díaz-Franco, 2007).

a. Alimentación y nutrición saludable durante la etapa de vida adulto (de 20-59 años). Durante la etapa de vida adulto, ya no se necesita las elevadas demandas energéticas y nutritivas como en etapas de infantiles. Las necesidades varían mucho dependiendo la edad, el sexo, actividad que realiza, complexión (pequeña, mediana, grande), metabolismo, si realiza algún tipo de actividad física y también es importante el factor de estrés (Ministerio de Salud Perú, 2009).

En edades tempranas hasta la adolescencia, se produce el crecimiento del hueso, y desde ese momento hasta más o menos los treinta años es cuando se consolida la masa ósea, es decir que se forma fuerte (Ministerio de Salud Perú, 2009). En esta etapa, los hábitos alimentarios y estilo de vida ya están definidos, por lo que realizar cambios puede llegar a ser un poco más difícil, pero aun así, pueden ser modificados con base en su entorno laboral. Es importante que se vuelva una rutina saludable, ya que de esto dependerá el estado de salud y la calidad de vida que se llegue a tener en los próximos años (INCAP, Instituto de Nutrición de

Centroamérica y Panamá, 2010). El requerimiento de una persona sana adulta, va desde 25 a 30 kilocalorías/kilogramo/día. Y de proteína, se espera que sea 1 gramo/kilogramo/día (INCAP, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, 2010)

Uno de los macronutrientes que nos da mayor problema son las grasas. Estos son alimentos esenciales para la salud, nos dan energía y permiten que el organismo absorba, transporte y almacene vitaminas liposolubles. Los ácidos grasos poliinsaturados deben ser aportados a la dieta. El problema, es que actualmente se consume más grasa que la recomendada, especialmente la saturada, aumentando el riesgo a enfermedades como aterosclerosis, cardiovasculares, entre otras; su aporte debe ser entre el 20-30% del requerimiento de la persona (Ministerio de Salud Perú, 2009).

Por aparte, están los carbohidratos, habiendo simples y complejos. Los simples son los más recomendados que son las frutas, los jugos, jaleas, miel, etc., y los complejos son las harinas refinadas como el pan, pastas, azúcares de mesa, las cuales en cantidades muy grandes nos pueden brindar muchas más calorías de las que necesitamos y quemamos, por lo que la vamos acumulando y nos ayuda al aumento indeseado de peso; el aporte diario debe ser de 50-60% del requerimiento de la persona (Ministerio de Salud Perú, 2009).

Un alimento muy importante en la dieta, que no se toma tanto en cuenta, pero puede tener repercusiones grandes en la salud es la sal. Es un alimento compuesto de sodio y de cloro que ayuda a mantener equilibrio electrolítico, pero en cantidades mayores a las necesarias puede llegar a aumentar el riesgo de presentar hipertensión y en algunos casos problemas de riñones (INCAP, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, 2010).

La actividad física es tan importante como una buena dieta, ya que estas dos se complementan durante cualquier etapa de la vida. Por esto mismo, debe ser bien promocionada, ya sea la práctica de algún deporte o un ejercicio tan sencillo como una caminata de 30 minutos diariamente. Lo difícil de la actividad física es empezarla, pero con 10 minutos diarios de caminata, y luego ir aumentando, la persona se puede llegar a sentir mejor (INCAP, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, 2010).

Según el Ministerio de Salud, hombres entre 20 y 44 años, tienen una prevalencia de sobrepeso del 39.8% y de obesidad del 49.2%; mientras que en hombres de 45 a 64 años tienen una prevalencia de sobrepeso del 18.7% y obesidad del 19.1%; por lo que es en las etapas tempranas de la edad adulta que tiene mayor riesgo de padecerla, teniendo en cuenta que esas son las edades que debemos cuidar con mayor auge. Esto puede ser debido también que a mayor edad, tienden a tener mayor pérdida de masa muscular y ósea (INCAP, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, 2010).

Lo más importante de una dieta, es encontrar el equilibrio, que en algunos casos es lo que presenta mayor dificultad. Si los tamaños de las porciones son las apropiadas, no hay necesidad de eliminar aquellos que la persona considera como sus favoritas y en algunos casos no son los necesarios. Es importante siempre recalcar a cualquier individuo, ya sea en un servicio de alimentación, en una clínica u hospital, que no existe un alimento bueno o malo, solo una buena o mala alimentación (Toledo, 2014).

F. Indicadores del estado nutricional

1. **Índice de masa corporal.** Utilizado para clasificar el estado nutricional tanto en hombres como en mujeres de 18 a 65 años. Para determinarlo, se necesita obtener el peso en kilogramos de la persona y la talla en metros. La fórmula es:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m)}^2$$

Cuadro 1. Clasificación en rangos del índice de masa corporal

Menor de 18.5	Bajo peso	Se debe valorar la causa del bajo peso y determinar un plan de intervención tanto con el médico como el nutricionista.
Entre 18.6 - 24.9	Peso normal	Educación sobre alimentación y estilo de vida saludable.
Entre 25.0 - 29.9	Sobrepeso	Evaluar porqué el sobrepeso, enfermedades asociadas y buen plan de intervención.
De 30.0 - mayor	Obesidad	Es importante determinar porqué del sobrepeso, enfermedades asociadas y definir una buena intervención. Aumentar actividad física.

(Arias, M. & Fruto, J., 2011)

2. **Porcentaje de grasa.** Es muy común que cuando definimos obesidad, mencionemos el exceso del tejido graso. Es importante tener en cuenta que también se acompaña de un aumento del tejido muscular y sistema esquelético. Es difícil medir la grasa subcutánea fácilmente, pero las medidas antropométricas resultan eficaces y baratas para la medición de ésta (Gonzales, 2006).

3. **Colesterol en sangre.** El colesterol es una sustancia adiposa; ésta es producida en el cuerpo por medio del hígado, por este mismo motivo los niveles de colesterol alto puede ser una característica hereditaria. Además, la dieta no adecuada puede ayudar a que se desarrolle también esta enfermedad, principalmente con un alto consumo de carnes rojas con alto contenido de grasa, embutidos, vísceras, mantequilla, etc. (Tuduela, 2012). Los niveles altos

de colesterol ayudan a formar placas en los vasos sanguíneos, obstruyendo el torrente sanguíneo, aumentando el riesgo a un ataque cardíaco y derrame cerebral (Dulbecco, 2008). Para poder controlar esto, se debe realizar un análisis de sangre para medir los niveles, y mejor si es de forma rutinaria. Los niveles superiores de 200 mg/dL se consideran altos (Tuduela, 2012) (Dulbecco, 2008).

4. Triglicéridos en sangre. Los triglicéridos son partículas de grasa cuyos niveles pueden aumentar cuando existen otras enfermedades como por ejemplo la obesidad o diabetes. Algunos medicamentos también pueden ayudar al aumento de estos niveles, y el hecho que esté elevado puede llevar a un mayor riesgo de enfermedad cardíaca. Los valores normales son los menores de 150 mg/dl (Dulbecco, 2008).

5. Glucosa en sangre. Es importante mantener buenos niveles de glucosa en la sangre, ya que esto puede ayudar tanto a la prevención como al retraso de problemas de salud que surgen por un mal control de la diabetes. Los niveles de glucosa tienden a subir o disminuir en diferentes momentos del día, depende si ingiere alimentos, el tipo de alimentos, actividad física, los niveles de hormonas, infecciones, medicamentos y hasta podríamos incluir el estrés. Por esto mismo, es importante siempre llevar un control del azúcar (ADA, American Diabetes Association, 2015) .

El Cuadro 2 indica los niveles adecuados en sangre para una persona según la clasificación de ADA (Asociación Americana de la Diabetes)

Cuadro 2. Niveles de glucosa en sangre con diferentes parámetros

Parámetro	Ideal sin diabetes	Ideal con diabetes
En ayunas	65 – 100 mg/dL	70 – 130 mg/dL
Después de comer	80 – 125 mg/dL	<180 mg/dL
Hora de dormir	80 – 100 mg/dL	< 180 mg/dL
Nocturna	65 – 100 mg/dL	-

(ADA, American Diabetes Association, 2015)

G. Intervenciones dietéticas realizadas en diferentes labores

En febrero del año 2014, se realizó una tesis en Guatemala llamada “Plan de atención nutricional para los Bomberos Municipales del Departamento de Guatemala pertenecientes a la Asociación de Bomberos Municipales Departamentales”. El trabajo fue realizado ya que no existen estudios que evalúen el estado nutricional de trabajadores bomberos, mientras que en otros países se ha hecho últimamente importante la implementación de programas para un estilo de vida saludable en empresas. (Toledo, 2014).

Para el estudio, se elaboró un instrumento de recolección de datos para poder obtener datos y analizarlos por medio de medidas de tendencia central; entre lo recolectado fueron datos generales, evaluación antropométrica, recordatorio de veinticuatro horas, frecuencia de consumo semanal y el cuestionario Internacional de actividad física (Toledo, 2014).

Se logró observar al final de la investigación que más de la mitad de la población tenía un peso por encima del recomendado según edad, género y actividad física. Además, que los patrones alimentarios que ellos tenían, no eran adecuados, al tener un consumo calórico elevado debido a cantidad de grasa y azúcares consumidas. A partir de esto, se elaboró un plan de atención nutricional, al cual se le incluyó un programa de educación nutricional, alimentación física, videos educativos, material de apoyo y patrones de menú incluidos en diferentes áreas. (Toledo, 2014)

El grupo con el que se trabajó fue una población masculina de aproximadamente 26 años, peso medio de 69.5 kilogramos y un consumo de kilocalorías al día promedio de 3875; con desviación estándar de 948.4. Se propuso reducir aproximadamente mil kilocalorías de la dieta del personal, pues ésta era muy elevada. Con base en todos los datos recolectados, se elaboró un programa de educación sobre la base de los resultados obtenidos en la entrevista realizada y del patrón de consumo, y cantidades recomendadas por consumir en cuanto a carbohidratos, proteína y grasas. (Toledo, 2014)

Otra intervención realizada, fue en Colombia en la Empresa Pública de Medellín, en sus campamentos de generación de energía, ubicado en el Departamento de Antioquia. La evaluación mostró que el personal tenía altos índices de sobrepeso y obesidad, detectando que al menos el 90% tenía alterado los valores del perfil lipídico (Orozco-Soto, D. *et al*, 2011).

En Colombia se conocen las cifras de personas con problemas de peso, y se logra observar que las enfermedades crónicas van en aumento, siendo la población adulta la principal afectada. Se han realizado diferentes acciones para contribuir al manejo del problema catalogado de salud pública. Por esto mismo, se realizó este trabajo de estudio sobre la

alimentación suministrada en cantidad y calidad a 129 empleados voluntarios, en campamentos de generación de energía (Orozco-Soto, D. *et al*, 2011).

“La empresa determinó la importancia de la problemática, por lo que decidió intervenir con el fin de poder controlar y prevenir los efectos negativos causados por el alto índice de morbilidad en los empleados asociados a la alimentación no controlada de los campamentos” (Orozco-Soto, D. *et al*, 2011). Se logró estimar que el número y tamaño de porciones servidas sobrepasaba las recomendaciones de calorías y nutrientes en aproximadamente un 30%, brindándoles además libre consumo de bebidas gaseosas y café azucarado (Orozco-Soto, D. *et al*, 2011) (Hesperian, 2011).

Se planeó una dieta de 2700 calorías por día, ya que aun así podían seguir con una demanda libre de bebidas gaseosas y el café, brindándoles 300 calorías adicionales para estos alimentos. Se compararon datos luego de cuatro meses de los valores de índice de masa corporal y los lípidos séricos durante ambas mediciones. (Orozco-Soto, D. *et al*, 2011).

Los resultados mostraron que la prevalencia de sobrepeso y obesidad determinada por IMC fue de 75.2%, mientras que por porcentaje de grasa fue de un 91.5%. Luego de la intervención, se observó un movimiento favorable reduciéndose la obesidad, aunque no fue estadísticamente significativo. Las variables de colesterol y triglicéridos también mostraron una variación clínicamente favorable, estadísticamente significativos para ambos (Orozco-Soto, D. *et al*, 2011).

Se podría recomendar que el estudio fuera por un tiempo más prolongado para ver si existe cambio significativo de peso, aunque también una disminución mayor de calorías podría ser lo recomendado para estos trabajadores (Orozco-Soto, D. *et al*, 2011).

V. METODOLOGÍA

A. Enfoque general

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que por medio de recolección y manejo de datos cuantitativos se probó una hipótesis formulada *a priori*.

B. Tipo

Teniendo como propósito conocer si el cambio de dieta puede mejorar la situación del estado de salud y estado nutricional de los mineros de la *Empresa Dumas*, esta fue una investigación descriptiva correlacional, ya que estudió la relación que tiene la modificación de hábitos alimentarios y la mejora del estado de salud en general de los trabajadores.

C. Diseño

El proyecto tiene un diseño experimental pues se realizó una intervención en donde se modificó la dieta para ver si ésta tenía un cambio positivo en el estado nutricional de los trabajadores. Es un pre experimento, pues no hubo grupo control ni aleatorización.

D. Población

Compuesta por 60 trabajadores mineros de la *Empresa Dumas*, en San Marcos. Población masculina de un rango de edades comprendidas entre 23 a 55 años.

E. Muestra

1. Selección. Se les brindó la información pertinente del estudio a los posibles participantes. La duración, método que se utilizaría, los beneficios a corto y largo plazo de una alimentación saludable, además de brindar un diagnóstico de su estado nutricional. Se les entregó el consentimiento informado para concientizar sobre los beneficios al participar en la investigación y que no existía riesgos para la salud de los participantes si deseaban participar. No todos los trabajadores se incluyeron en el estudio, ya que algunos decidieron no participar. La población efectiva fue del 77% (n = 46) de la población.

F. Criterios de inclusión y exclusión:

1. Criterios de inclusión

- Que vivan en el campamento veinte días al mes como mínimo
- Su alimentación debe realizarse únicamente en el comedor del campamento.

2. Criterios de exclusión

- Personas que no deseen participar en la investigación
- Presentar alguna enfermedad crónica no transmisible diagnosticada: diabetes, enfermedad cardiovascular, enfermedades respiratorias crónicas o cáncer.

G. Hipótesis y variables

Ha: Se observa un cambio significativo en estado de salud y estado nutricional (cambio índice de masa corporal, triglicéridos, colesterol o glucosa) luego de una intervención de tres meses desde que haya sido implementado un cambio de menú en la dieta de los trabajadores de la *Empresa Dumas*.

Ho: No se observa un cambio significativo en el estado de salud y estado nutricional luego de la intervención de tres meses en el cambio de menú en la dieta de los trabajadores de la *Empresa Dumas*.

Ho: No hay diferencia estadísticamente significativa entre el peso promedio antes de la intervención y después, con un 95% de confianza.

Ha: Si hay diferencia estadísticamente significativa entre el peso promedio antes de la intervención y después, con un 95% de confianza.

Ho: No hay diferencia estadísticamente significativa entre el porcentaje de grasa promedio antes de la intervención y después, con un 95% de confianza.

Ha: Si hay diferencia estadísticamente significativa entre el porcentaje de grasa promedio antes de la intervención y después, con un 95% de confianza.

Ho: No hay diferencia estadísticamente significativa entre el colesterol en sangre promedio antes de la intervención y después, con un 95% de confianza.

Ha: Si hay diferencia estadísticamente significativa entre el colesterol en sangre promedio antes de la intervención y después, con un 95% de confianza.

Ho: No hay diferencia estadísticamente significativa entre los triglicéridos en sangre promedio antes de la intervención y después, con un 95% de confianza.

Ha: Si hay diferencia estadísticamente significativa entre los triglicéridos en sangre promedio antes de la intervención y después, con un 95% de confianza.

Ho: No hay diferencia estadísticamente significativa entre la glucosa en sangre promedio antes de la intervención y después, con un 95% de confianza.

Ha: Si hay diferencia estadísticamente significativa entre la glucosa en sangre promedio antes de la intervención y después, con un 95% de confianza.

Cuadro 3. Variables de la investigación

Variable	Definición conceptual	Naturaleza	Nivel de medición	Dimensión	Descripción	Indicador	Escala
Edad	Duración de existencia de un individuo. Indica años cumplidos.	Cuantitativa	Razón			Edad exacta en años.	Número de años cumplidos.
Padece de alguna enfermedad	Proceso y fase cuando se padece de una afección que atenta contra el bienestar de la salud.	Cualitativa	Nominal			Hábitos alimentarios. Genética. Estilo de vida.	SI o NO Tipo
Estado de salud y nutricional	Es la condición física que presenta una persona como resultado del balance entre sus necesidades e ingesta de energía y nutrientes.	Cuantitativa	Nominal	Nivel de triglicéridos	Tipo de grasa transportado por el organismo, que brinda energía o se almacena como grasa en el cuerpo.	Tipo de grasas consumidas. Cantidad de grasas consumidas medidas en mg/dL en sangre.	1. < 150 mg/dl: normal 2. 150 a 199 mg/dl: límite superior de lo normal 3. 200 a 499 mg/dl: alto
		Cuantitativa	Nominal	Niveles de colesterol	El colesterol es una sustancia adiposa. Los niveles altos de colesterol propician la formación de placas en los vasos sanguíneos, obstruyendo el torrente sanguíneo.	Tipo de grasas consumidas. Cantidad de grasas consumidas medida en mg/dL en sangre.	1. < 200 mg/dl: normal 2. 200 – 240 mg/dl: límite superior de lo normal 3. > 240mg/dl: alto
		Cuantitativa	Nominal	Nivel de glucosa	Es la cantidad de glucosa (azúcar) contenida en la sangre	Alimentos que consume con alto valor de glucosa medida en mg/dL en sangre. Cantidad de azúcar utilizada y consumida en las comidas.	1. Glucosa plasmática preprandial: 70-120 mg/dl 2. Glucosa plasmática postprandial: < 180 mg/dl
		Cuantitativa	Razón	Índice de masa corporal	Utilizado para clasificar el estado nutricional tanto en hombres como en mujeres de 18 a 65 años.		1. <18.5 – DPC 2. 18.5 – 24.99 – Normal 3. 25 – 29.99 – Sobrepeso 4. 30 – 34.99 – Obesidad 1 5. 35 – 39.99 – Obesidad 2 6. 40 – 50 – Obesidad 3
		Cuantitativa	Razón	Porcentaje de grasa	Utilizado para clasificar porcentaje de masa grasa en composición corporal de un individuo	Clasifica nivel de lípidos de nuestro organismo, a nivel de masa grasa	1. < 14.9% - Atleta/Fit 2. 15 – 26.9% - Normal 3. > 27% - Elevado

H. Materiales y métodos

1. Balanza electrónica. Balanza TANITA, modelo BC-554. Proporciona información sustantiva por medio del sistema BIA Tecnología: peso, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de agua corporal, masa muscular, masa ósea, edad metabólica basal y tasa metabólica basal. Sus especificaciones son las siguientes:

Cuadro 4. Especificaciones de la balanza electrónica TANITA BC-554

Capacidad	Incrementos de peso	Incremento de % grasa corporal	Energía
300 lbs 150 kg	0.2 lb 0.1 kg	0.1%	Baterías AA x 4

2. Tallímetro. El estadiómetro portátil Seca 213 pesa tan sólo 2.4 kg. Por eso, es particularmente adecuado para el uso móvil. El rango de medición en centímetros es de 20 a 205. Su división es de 1mm por 1mm.

3. Medidor de glucosa. a. Accu-Chek® Nano: Es un medidor concebido y aprobado para analizar muestras de sangre capilar fresca extraída de la yema de los dedos o de sitios alternativos. El tiempo de la medición es de aproximadamente 5 segundos. Utiliza tiras reactivas Accu-Chek® Performa.

a. Especificaciones técnicas. Rangos de medición: a. Glucosa 10 – 600 mg/dL en sangre fresca.

4. Medidor de colesterol y triglicéridos electrónico. a. Accutrend Plus®. Es un equipo utilizado para el rastreo, diagnóstico y monitoreo terapéutico de trastornos metabólicos y factores de riesgo cardiovascular. Permite una medición en pocos minutos de los tres principales factores de riesgo cardiovascular: glucosa, colesterol y triglicéridos. Los resultados se obtienen en 3 minutos como máximo.

a. Especificaciones técnicas. a. Tiras reactivas utilizadas: Accutrend® Cholesterol y Accutrend® Triglycerides. Rangos de medición. a. Colesterol 150 – 300 mg/dL en 180 segundos. b. Triglicéridos 70 – 600 mg/dL en 174 segundos. El tipo de muestra en sangre capilar fresca para ambas pruebas.

5. Computadora. Una computadora convencional con Microsoft 2010 incorporado.

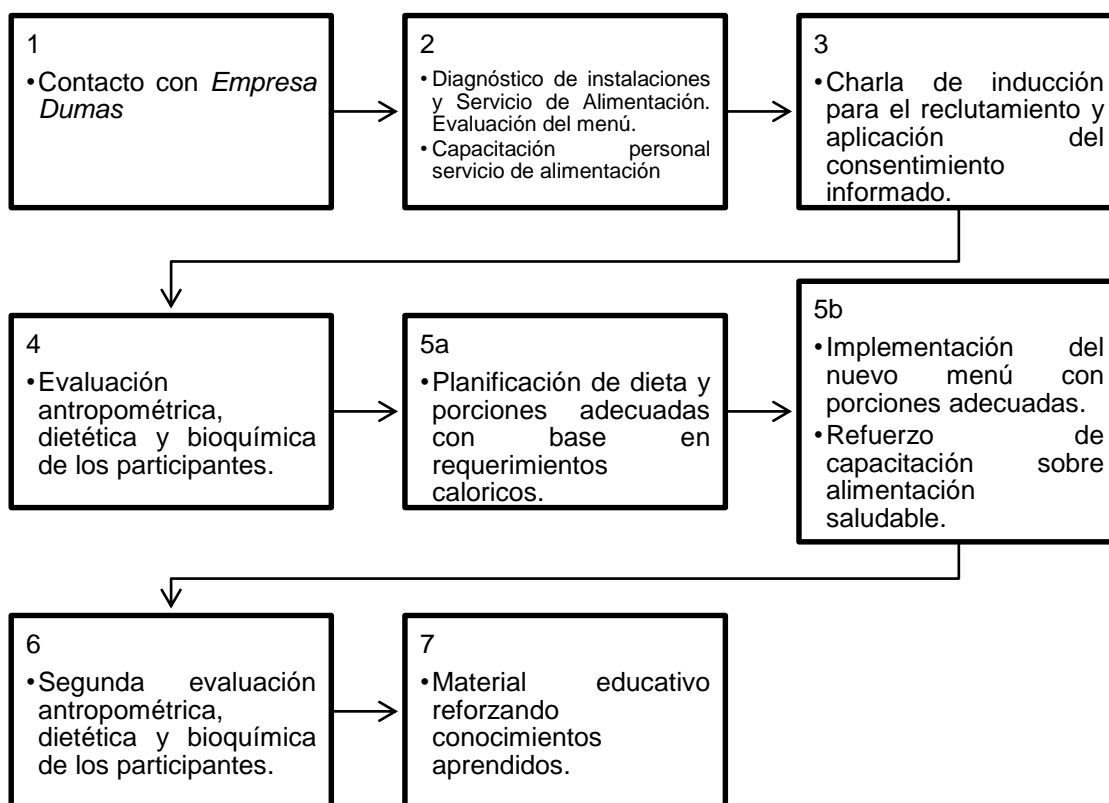
6. Lancetas estériles, alcohol, algodón, guantes.

I. Procedimiento

Se solicitó la cooperación de la *Empresa Dumas* para poder trabajar este proyecto con los trabajadores mineros de su empresa.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo con el procedimiento en resumen:

Figura 3 Flujo de procedimiento utilizado para investigación



1. Contacto con la *Empresa Dumas*

a. Se realizó el contacto con el jefe de Recursos Humanos de *Dumas*, para autorización del proyecto de investigación sobre el estado nutricional actual de los trabajadores de la mina, y la intervención que se realizaría a partir de esto. Al tener ya el permiso por la empresa, se habló con el encargado del servicio de alimentación “Eco-Catering” para comunicarle la información.

2. Evaluación de instalaciones y menú actual

a. Se llegó al campamento, en el cual se realizó el diagnóstico de la instalación del servicio de alimentación de Eco-Catering (Anexo 9). Se habló con los encargados de la cocina para poder obtener información del funcionamiento del mismo, determinando la forma en la que

realizan el menú del día, semana o mes. Se estableció las preparaciones más comunes y los métodos de cocción utilizados en las preparaciones. Fue importante establecer si tienen algún método ya sea tazas medidoras o cucharones estandarizados para servir los alimentos.

b. El menú fue evaluado por medio de dos métodos, indirecto y directo. El indirecto consta de calcular la cantidad de calorías por medio de lista de intercambio de Kraus; el directo fue por medio del pesaje exacto de los alimentos servidos en un día del comedor, los tres tiempos principales y las dos refacciones.

1) Método indirecto

a) Se observaron los alimentos servidos en dos días completos en "Eco-Catering", servicio de alimentación utilizado en la *Empresa Dumas*, de este modo se obtuvieron las calorías de dos días de alimentación por medio de un registro. (Anexo 3)

b) Utilizando los valores obtenidos del menú se obtuvo un promedio de la cantidad de alimentos servidos, de tal modo de poder conseguir la cantidad diaria de alimentos y las calorías del mismo utilizando la lista de intercambio (Anexo 2).

2) Método directo

a) Para el método directo, se realizó una visita al servicio de alimentación de Eco-Catering donde se determinó la cantidad de alimentos servidos en los tres tiempos de comida principal y las dos refacciones brindadas a los trabajadores mineros de dos días.

b) Se observó los métodos de cocción de los alimentos de tal forma de ver si coinciden con los indicados en el ciclo de menú.

c) Para conocer la cantidad de alimentos servidos en la dieta, se pesó tres platos servidos diferentes. (Anexo 4).

d) A partir de los datos medidos, se obtuvieron las calorías totales y por cada macronutriente (carbohidratos, proteína, grasa), además de colesterol total y ácidos grasos saturados por medio de Tabla de Composición de Alimentos del INCAP.

3. Reclutamiento de participantes

a. Se invitó a todas las personas a participar en el proyecto, con el fin de poder brindarle la misma oportunidad a todos los trabajadores mineros de poder ser parte de la investigación y conocer su estado nutricional por medio de afiches dentro del servicio de alimentación y un listado para que ellos se anoten si desean ser parte de la investigación.

- b. Para el reclutamiento, se les explicó la manera en que podían participar.
- c. Siendo ya participantes se les explicó el proyecto que se realizaría, la importancia que ellos participen además de los beneficios que tendrían. Se les entregó el consentimiento informado (Anexo 6)
- d. Se llevó a cabo la primera charla de capacitación sobre la alimentación saludable en un individuo. Los porcentajes y cantidades de alimento que se debe dar a los trabajadores mineros, los problemas que conllevan el dar un déficit o exceso de alimentación y porqué se desea brindarle a ellos una alimentación adecuada, equilibrada y en porciones adecuadas utilizando la imagen de la olla familiar.

4. Evaluaciones antropométricas, dietéticas y bioquímicas PRE intervención nutricional.

- a. A los participantes se les tomaron las siguientes medidas antropométricas: peso, talla, índice de masa corporal y porcentaje de grasa; se tomó en cuenta que el rango de valores varía dependiendo la edad que tenga la persona. Luego, se realizaron las pruebas de perfil lipídico y glucosa en ayunas de sangre con el equipo pertinente (esta última prueba la realizó el equipo disciplinario de médicos dentro de la mina). Para esta evaluación se utilizó un Plan de Atención Nutricional – PAN (Anexo 1), el cual también recabó información dietética de los participantes sobre hábitos alimentarios, frecuencia de consumo y si padecían de alergia a algún alimento.

- b. Se realizó un listado de los nombres de todos los participantes, ordenándolos alfabéticamente por apellido, y en base a este listado se les asignó un código numérico, por ejemplo, el primer participante en la lista se les asignó como sujeto “01”, el segundo participante sujeto “02” y así sucesivamente. Los datos luego fueron tabulados en programa Excel 2010. Es importante mencionar que a los datos solamente tuvieron acceso el investigador principal y co-investigador. Estos datos fueron almacenados en la computadora y unidad extraíble externa propiedad de la co-investigadora, quien le mostró los resultados a la investigadora solamente por esta vía, es decir no se utilizó vía electrónica o de otra índole.

5. Intervención

- a. Con los datos antropométricos obtenidos, se determinó el requerimiento nutricional de la población de los trabajadores en cuanto a calorías (Anexo 5), proteínas, carbohidratos y grasas; y por último se realizó la distribución de los mismos macronutrientes en la dieta. La edad es un factor que afecta a la cantidad de energía que se le debe dar a la persona, por esto

mismo, se realizó un promedio de las calorías necesarias según las edades que participen en la investigación.

b. Se comunicó a los cocineros del área de servicio de alimentación, cuál será la distribución de los nutrientes. En conjunto con ellos, se elaboró el menú cíclico de duración de un mes para la alimentación de los mineros junto con los encargados del servicio con las medidas de alimentos adecuadas dependiendo el aporte calórico adecuado.

c. Se implementó el menú con las medidas adecuadas.

d. Se realizó una evaluación periódica de la nueva metodología propuesta para brindar el servicio de alimentación, por vía telefónica directamente con el encargado de servicio de alimentación. Cuando se tuvo la oportunidad de viajar, también se realizó visitas presenciales. De esta manera se pudo preguntar si se estuvo siguiendo el plan nuevo de dieta, si las porciones establecidas se estaban proporcionando, y como los participantes se expresaron de la intervención y su agrado hacia ella.

e. Debido a la seguridad industrial que se maneja en la Mina, no se permiten tiendas dentro de la misma. El campamento queda dentro de la Mina y el campamento queda lejano a cualquier tienda, por lo que los trabajadores mineros no tienen acceso a obtener alimentos fuera del servicio de alimentación. Quienes les brindan su alimentación durante días de trabajo.

f. Se realizó la primera visita sorpresa, de tal modo de no prevenir a los trabajadores tanto del servicio de alimentación como a los participantes trabajadores mineros, donde se observó si se estaba llevando a cabo el plan nutricional brindado para el servicio.

Además de esto, se brindó un refuerzo de capacitación, para nuevamente brindarles información sobre la importancia de una dieta adecuada, tanto individual como a nivel de comunidad, que en este caso son sus compañeros mineros. Además, se brindó charla apoyada por una hoja educativa sobre alimentación saludable. (Anexo 11)

6. Evaluaciones antropométricas, dietéticas y bioquímicas POST intervención nutricional luego de tres meses.

a. A los participantes a quienes se les realizaron los exámenes pre, se les tomó nuevamente las siguientes medidas antropométricas: peso, índice de masa corporal y porcentaje de grasa. Nuevamente se realizaron las pruebas de perfil lipídico y glucosa en sangre.

b. Se realizó una encuesta post dieta para poder conocer la satisfacción de los trabajadores mineros con la dieta (Anexo 7).

c. Por último se realizó el análisis de normalidad con los resultados de tal modo de poder indicar si se rechaza o no las hipótesis nulas, utilizando Microsoft Excel 2010. Seguido de la prueba análisis Shapiro-Wilks utilizando el paquete estadístico SPSS para determinar si existió un cambio significativo en los valores de peso, perfil lipídico y glucosa en sangre. Con base a estos resultados, se le brindará un informe a la empresa, para que ellos determinen si continúan con la nueva dieta implementada.

7. Se brindó material educativo a los trabajadores para que pudiesen tener mejores elecciones de alimentación para mejorar sus niveles de colesterol y triglicéridos en sangre. (Anexo 12)

J. Análisis de resultados

A los datos tabulados en Excel, se les aplicará la prueba de normalidad Test de Kolmogorov-Smirnov si el número de participantes es superior a 50, mientras que si es inferior se utilizará la de Shapiro-Wilks; ambas utilizadas para determinar si cumplen con una distribución normal. Si los resultados de la prueba de normalidad indican que los datos sí se ajustan a una distribución normal, se realizará la prueba de t-Student para muestras pareadas. En el caso que los resultados de la prueba de normalidad no cumplen con una distribución normal se utilizará una prueba Wilcoxon de datos pareados. Estas ayuda analizar las diferencias entre medias de dos grupos, que en este caso es el grupo pre intervención y post intervención, siendo las mismas personas, utilizando el paquete estadístico SPSS y programa de Open Epi - www.openepi.com.

Se realizará un cuadro en donde cada variable tendrá dos columnas para datos del pre y post experimento; de este modo, aplicando la prueba que mejor aplique de las mencionada anteriormente, se podrá establecer si el cambio de dieta en el campamento con una duración de tres meses tiene una influencia en el estado nutricional de los trabajadores, el cual se define por la media de los siguientes indicadores: índice de masa corporal, porcentaje de grasa, colesterol, triglicéridos y glucosa al azar en sangre. Se considerarán como significativos valores de $p < 0.05$.

K. Ética

En el presente trabajo se toma la ética como un punto importante, pues se está realizando una investigación con personas. El protocolo de investigación fue revisado por el Comité de Ética de la Facultad.

En esta investigación se tomó como fundamento los tres principios de bioética que presenta el reporte de Belmont. Entre ellos, está contemplado el respeto a la persona, en donde se debe tratar con dignidad y autonomía, siempre contando con protección. Se le respetará la decisión de cada participante, en donde si él no quiere formar parte de la investigación o en el momento que se desee retirar de la misma, podrá hacerlo.

Por segundo principio, se tiene la beneficencia, que es asegurar su bienestar. Con esta investigación, se procuró que por medio de una buena alimentación y saludable, este pueda mejorar su situación de salud junto con el de la familia. Se recolectaron datos, los cuales fueron tabulados en Excel durante el tiempo de investigación y finalización del trabajo de tesis.

El tercer principio, es el de justicia que tiene como objetivo de que debe existir un trato igual entre iguales, por lo que a todos los participantes se les brindó la misma información, trato y dieta, pero siempre brindando atención individual.

Esta investigación, se realizó con el fin de efectuar pruebas y evaluaciones, destinada a contribuir al poco conocimiento que se tiene sobre la población de trabajador minero en Guatemala. Los participantes fueron libres de no participar si así lo deseaban y se pudieron retirar del estudio en cualquier momento sin ninguna penalización.

Se tenía contemplado planes para el reclutamiento, el cual fue realizado en el mismo campamento en donde trabajan; además se tenía también contemplado planes para el reclutamiento de participantes analfabetas y que son incapaces de firmar el formulario de consentimiento informado, en donde se les leyó el formulario y se les contestaron cualquier duda que tenían, mencionándoles criterios de inclusión y porque se quiere que ellos formen parte del trabajo de investigación. Todos los documentos están en idioma español y de fácil comprensión, siendo relevantes para responder preguntas de la investigación. Durante la investigación, se utilizaró un cuestionario para poder evaluar la aceptación del menú.

Los beneficios de la investigación, es que se les brindó a todos los participantes material didáctico y charlas explicativas de la importancia de una alimentación saludable, pudiendo ellos brindarla también en su propia vivienda para que toda su familia tenga buen estado nutricional.

Además, se les indicó su estado de salud y nutricional y se esperaba que este mejorara durante el tiempo de intervención a corto plazo, pero a largo plazo se espera ellos puedan seguir mejorándolo con la información brindada. No se corre ningún riesgo sobre el hecho de participar en dicho proceso, pues los alimentos que se brindarán serán los ya servidos actualmente en el comedor, en cantidades y preparaciones adecuadas.

Sobre los aspectos técnicos del estudio, no existe ningún aspecto que pueda afectar el desempeño ético del estudio en cuanto a la parte estadística, pues los datos se cuidaron y nadie a parte del mismo participante, investigadora y la co-investigadora pudo observar los datos, y se les brindó un carnet con los valores de sus exámenes. Además, por seguridad, en ninguna parte del estudio se utilizó el nombre real del participante; se utilizó un código durante la encuesta, en donde se utilizarán dos dígitos, empezando por sujeto "01" y así sucesivamente, hasta llegar al número total de los participantes. Todos los datos fueron guardados en la computadora de la co-investigadora. No se reveló ningún nombre de los trabajadores mineros involucrados en la investigación. Estos archivos fueron documentados hasta la realización final del trabajo de investigación, los cuales en ningún momento tuvieron el nombre de ninguno de los trabajadores, es decir fue confidencial hasta para la empresa.

En el trabajo se describe los criterios de inclusión y exclusión. No existe criterios de discriminación, pero si se tomó en cuenta que ninguno de los participantes padeciera una enfermedad crónica no transmisible diagnosticada. Además, en el trabajo se explicó los procedimientos experimentales que involucra la investigación.

Se realizaron exámenes sobre ética para poder estar conciente de todos los datos e información pertinente para un buen manejo general de todo lo relacionado con la investigación, pudiéndose observar en el anexo 8 los certificados de los mismos.

En el momento que se desee, los trabajadores mineros incluidos en la investigación pudieron comunicarse con la Investigadora Principal, licenciada Rita María Godoy (ritamariagodoy@gmail.com) y/o con la co-investigadora, estudiante Tania Beatriz Mérida (tumbella@hotmail.com).

VI. RESULTADOS

El estudio se llevó a cabo en *Empresa Dumas*, Mina Marlín. Toda la población se integra de trabajador minero género masculino de diferentes edades, por lo que sus requerimientos nutricionales varían, ver anexo 5.

A. Caracterización de la población de estudio

En la investigación participó un total de 46 trabajadores de mina subterránea, en donde el 100% de la población fue género masculino, de una edad mínima de 21 años y máxima de 50 años, con promedio de 38 años. Para todos los trabajadores se les asignó una actividad física intensa, debido a que trabajan 12 horas continuas en condiciones específicas de mina subterránea.

Cuadro 5. Población según rango de edad

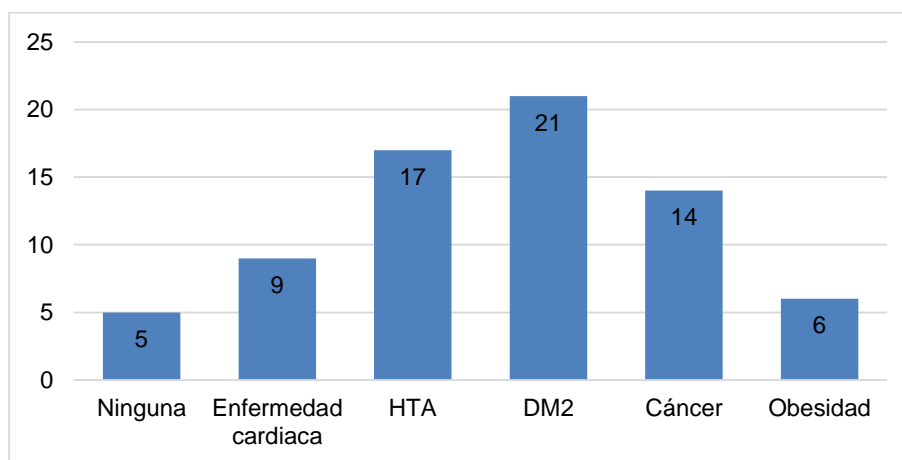
Rangos de edad	Hombres	
	n	%
18 - 29.9 años	30	65
30 - 59.9 años	16	35
Total	46	100

Se logra observar, en el Cuadro 5 que el rango de edades donde se encuentra concentrada la mayor parte de la población es de 18 a 29.9 años, que representa el 65% de la población.

Se interrogó si el trabajador tiene algún antecedente familiar de enfermedades crónicas no transmisibles, con el fin de determinar si tiene alguna predisposición de padecer alguna enfermedad de adulto mayor.

En la Figura 4, se observa que el 11% (n =5) mostró que ningún familiar presentó alguna de las enfermedades anteriores, mientras que el 89% (n= 40) presentó antecedentes de enfermedades crónicas no transmisibles en sus familiares. La enfermedad con mayor antecedente fue diabetes mellitus tipo 2 (47%), seguido de problemas de hipertensión arterial (38%), cáncer (31%), enfermedad cardíaca (20 %) y por último la obesidad (13%).

Figura 4. Antecedentes familiares de enfermedades crónicas no transmisibles en trabajador minero



B. Evaluación del menú

A continuación, se presenta el consumo de calorías y macronutrientes calculados por método indirecto y directo.

1. Método indirecto. El Cuadro 6 muestra los cálculos del aporte de calorías y macronutrientes de dos días aleatorios en el ciclo de menú. Se observa que la adecuación de calorías (86%) y proteína (87%) muestran un déficit, ya que el rango se espera que sea entre 90 y 110%. La adecuación de grasa y carbohidratos es normal según método indirecto.

Cuadro 6. Porcentaje de adecuación de calorías y macronutrientes en la dieta

Día	Calorías	Proteína	Grasa	Carbohidratos
1	3245	150	88	543
2	2955	131	83	448
Promedio	3100	140.5	85.5	495.5
RDD*	3600	162	88	540
Adecuación (%)	86	87	97	92

*Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP

2. Método directo. Para la evaluación del método directo, se evaluó los mismos dos días del ciclo de menú que se utilizó para el método indirecto. Los alimentos brindados para desayuno, almuerzo, cena y ambas refacciones fueron pesados en gramos.

Se realizó los cálculos de calorías, carbohidratos, proteína y grasas totales utilizando la tabla de composición de alimentos del INCAP (Anexo 10), por lo que se pudo obtener también

la cantidad de ácidos grasos saturados y colesterol, evaluando si el consumo es adecuado o está aumentado.

A continuación se observa el Cuadro 7 que muestra las calorías medidas por día por tiempo de comida, y el promedio entre ambos, habiendo obtenido un promedio del consumo diario de 4248.5 calorías. Para el porcentaje de adecuación, se considera aceptable un rango entre 90-110%; más bajo se considera como déficit y más alto como exceso, como se explicó anteriormente.

Cuadro 7. Porcentaje de adecuación de calorías y macronutrientes en dieta de trabajador minero

	Calorías	Proteína	Carbohidratos	Grasas
Día 1	4497	161.5	677.8	90.5
Día 2	4000	168.5	585.4	148.8
Promedio	4248	165.0	632.0	120.0
RDD	3600	162.0	495.5	88.0
Adecuación (%)	118	102.0	128.0	136.0

En comparación con el método indirecto, las calorías, carbohidratos y grasas están por encima de las recomendaciones, dando porcentajes de adecuación mayores al rango aceptable; mientras que proteína se encuentra en el rango adecuado para la recomendación.

Se realizó el cálculo de consumo de colesterol y ácidos grasos saturados, de esta forma se pudo determinar si efectivamente la dieta que brinda la empresa contratada, brinda alimentos altos en cualquiera de estos tipos de grasa y posible efecto en la salud de sus consumidores.

El Cuadro 8 presenta los valores de colesterol y ácidos grasos saturados por día, con un promedio de 638 mg de colesterol, cuando la recomendación es de 300 mg/día según Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP, por lo que su adecuación es mayor del 200%. La recomendación para ácidos grasos saturados en adultos es como máximo el 10% de la dieta, que en este caso la recomendación dietética diaria sería de 28 gramos, y el promedio que se obtuvo en la dieta de ambos días de los mineros fue de 35 gramos, por lo que la adecuación es de 125%, alto para lo esperado.

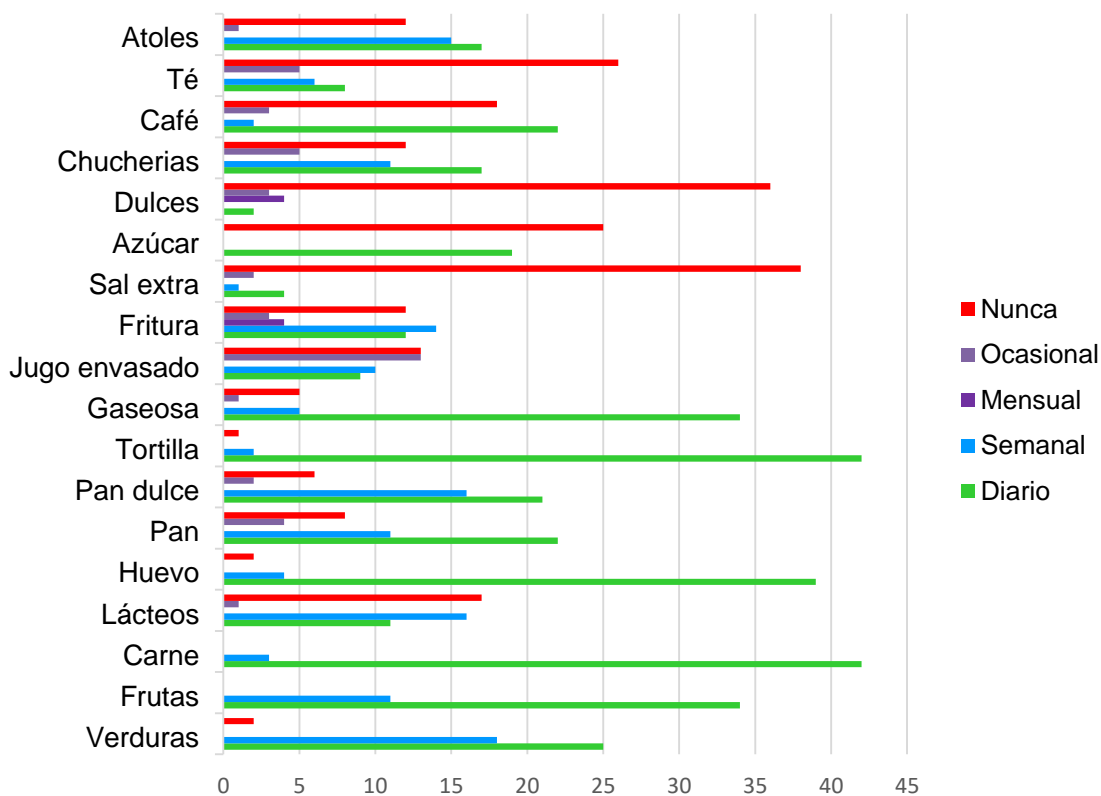
Cuadro 8. Porcentaje de adecuación para colesterol y ácidos grasos saturados

	Colesterol	Ac. Grasos saturados
Día 1	563	28
Día 2	713	35
Promedio	638	31.5
RDD	300	28
Adecuación (%)	213	112.5

C. Evaluación dietética pre intervención

A continuación, en la Figura 5 se presentan los resultados que se obtuvo en la frecuencia de consumo de los trabajadores mineros. Este se realizó para poder determinar cuales eran los alimentos de mayor consumo, y ver su relación con alguna variable investigada.

Figura 5. Frecuencia de consumo de alimentos brindados en servicio de alimentación en campamento *Empresa Dumas*



Para las verduras, se observa que más de la mitad lo consumen a diario, el 56% (n= 25). Mientras que el 76% (n= 34) consumen la frutas a diario

Las carnes y las tortillas son los alimentos de mayor consumo diario, con un 93% (n=42). Seguido está el huevo; este grupo de alimento fue de mucho interés debido a que tiende a aumentar los niveles de colesterol en sangre si es consumido en cantidades mayores a las recomendadas. El 87% (n=39) de la población lo consume a diario. La empresa proveedora de alimentos, brinda la cantidad de huevos con los que los trabajadores se sentían satisfechos (comunmente dos unidades diarias).

Entre el pan salado y pan dulce, los valores fueron muy parecidos. El pan salado es consumido a diario por el 49% (n=22) de los trabajadores, mientras que el pan dulce el 47% (n=21), pudiendo observar que solo hay diferencia de una persona que come pan dulce a diario. Las gaseosas fue uno de los problemas que se mencionaron antes de realizar la intervención, que era uno de los alimentos más consumidos por los trabajadores, con un 76% (n=34) de consumo diario, entre 1 – 2 latas de gaseosa. Estos alimentos, consumidos en cantidades mayores a las necesarias podrían producir aumento en los triglicéridos

D. Estado nutricional

Los resultados fueron obtenidos en las dos etapas del estudio, los iniciales (pre intervención) y los finales (post intervención) de los trabajadores mineros de *Empresa Dumas*, Mina Marlín.

Como se ha mencionado, las variables estudiadas fueron antropométricas: índice de masa corporal y porcentaje de grasa; además bioquímicas: triglicéridos, colesterol y glucosa.

1. Índice de masa corporal. Se utilizó el índice de masa corporal como parámetro para determinar si la persona estaba en un rango de peso normal, sobrepeso u obesidad. En el Cuadro 9 se observan los resultados.

Se encontró que una población al principio de la investigación presentaba un 26% (n=12) de obesidad y al final disminuyó a un 16% (n=7), evidenciando una disminución del 8% de la población.

El sobrepeso al iniciar se observó un 37% (n = 17), en comparación del final que fue de 41% (n = 19). Para al estado nutricional en rango normal, se observa que al inicio la población era de 37% (n = 17) y al final de la investigación se encontró un 43% (n = 20), por lo que se observa una mejora en los diferentes tipos de estado nutricional.

Para el estado nutricional en rango normal, se observa que al inicio la población fue un 37% (n = 17), en comparación a la muestra final que fue de 41% (n = 19), observando una mejora.

Cuadro 9. Comparación del índice de masa corporal pre y post intervención nutricional

IMC	Trabajador minero			
	Inicial		Final	
	n	%	n	%
Normal	17	37	20	43
Sobrepeso	17	37	19	41
Obesidad	12	26	7	16
Total	46	100	46	100

2. Porcentaje de grasa. El porcentaje de grasa se obtuvo a través de bioimpedancia eléctrica y se clasificó como excelente, adecuado y elevado.

Se determinó que el rango de excelente era cualquier participante que tuviese porcentaje de grasa menor de 14.9%. El porcentaje pre y post intervención para este rango, fue de 11% (n = 5), es decir que no tuvo cambio.

Para el rango de adecuado, se aceptó un porcentaje de grasa entre 15 – 26%. Al inicio se encontró que el 46% (n=21) de la muestra se encontraba en rango adecuado, y al finalizar un 56% (n = 26) con un total de cuatro personas que mejoraron su porcentaje de grasa.

Por último, se encontró que en porcentaje de grasa elevado (mayor a 27%) al inicio de la investigación fue un 43% (n =20) y al finalizar 33% (n = 15), habiendo una diferencia de 4 personas. A continuación el cuadro 10 se realiza la comparación pre y post intervención.

Cuadro 10. Comparación del porcentaje de grasa pre y post intervención nutricional

Porcentaje de grasa	Trabajador minero			
	Inicial		Final	
	n	%	n	%
Excelente	5	11	5	11
Adecuado	21	46	26	56
Elevado	20	43	15	33
Total	46	100	46	100

De manera general se puede mencionar que se evidenció un cambio positivo a los participantes sobre el porcentaje de grasa. Pero en este caso, se debe tomar en cuenta que es un método en el que varía según porcentaje de agua, por lo que estas medidas se realizaron en el tiempo de ayunas necesitado para las pruebas bioquímicas.

3. Pruebas bioquímicas en sangre. Las pruebas bioquímicas de glucosa, triglicéridos y colesterol se realizaron con un tiempo de ayunas entre 11 y 12 horas, debido a los horarios de trabajo. En el Cuadro 11 se encuentra la comparación de glucosa, en donde se logra observar que el 87% (n=40) de la población se encontraba en valores adecuados y el 13% (n=6) con valores por encima antes de iniciar la intervención. Ninguna de las personas con valores elevados presentaba una enfermedad diagnosticada, pero se les recomendó visitar a un especialista del tema, ya que algunos de los valores fueron por encima de 140 mg/dl en ayunas; pero el equipo eléctrico utilizado para la medición menciona que no se puede utilizar para realizar diagnóstico de enfermedad. Al finalizar la investigación se observa que los valores elevados de glucosa disminuyó un 9% (n=4), por lo que el porcentaje de personas con niveles adecuados fue de 91% (n = 42).

Cuadro 11. Comparación del glucosa en sangre pre y post intervención nutricional

Glucosa	Trabajador minero			
	Inicial		Final	
	n	%	n	%
Adecuado	40	87	42	91
Elevado	6	13	4	9
Total	46	100	46	100

En el Cuadro 12 se puede observar la comparación de los niveles de colesterol en sangre pre y post intervención nutricional, en donde al inicio se observó un alto porcentaje de personas con colesterol elevado, con el 30% (n = 14). Al finalizar la intervención aproximadamente la mitad de las personas con valores elevados disminuyeron hasta entrar al rango de valores adecuados, un 15% (n=7) fue el porcentaje que aún se encuentra en valores elevados, pero los nuevos cambios de porciones, lograron reducir sus valores. Los valores de laboratorio utilizado para la evaluación de colesterol fue de: adecuados <199.9 mg/dl, y elevados >200 mg/dl.

Cuadro 12. Comparación del colesterol en sangre pre y post intervención nutricional

Colesterol	Trabajador minero			
	Inicial		Final	
	n	%	n	%
Adecuado	32	70	39	85
Elevado	14	30	7	15
Total	46	100	46	100

Los triglicéridos fue otra de las pruebas realizadas, en donde se tomaron valores adecuados < 150 mg/dl, y mayor a esto se tomaba como valores elevados. Al inicio de la investigación el

48% (n= 22) presentaba valores elevados de triglicéridos, y al finalizar solamente el 33% (n = 15), por lo que siete personas lograron llevar sus triglicéridos a valores adecuados. Al finalizar la investigación, el 67% (n = 31) de la población tiene valores de triglicéridos normales en comparación al 52% (n = 24) de la población sin ningún tipo de intervención. El cuadro 13 presenta las comparaciones.

Cuadro 13. Comparación del triglicéridos en sangre pre y post intervención nutricional

Triglicéridos	Trabajador minero			
	Inicial		Final	
	n	%	n	%
Adecuado	24	52	31	67
Elevado	22	48	15	33
Total	46	100	46	100

F. Diseño e implementación del nuevo menú

Como parte de la intervención realizada, se diseñó e implementó un menú cíclico de duración de cuatro semanas para los trabajadores mineros, para que cumpliera con los requerimientos calóricos de los trabajadores mineros en base a un distribución por el método indirecto, es decir, por porciones.

El menú consta de tres tiempos de comidas principales y dos refacciones. Además, se puede observar dos patrones de menú, ya que los horarios de trabajo son diurnos y vespertinos, por lo que sus necesidades varían según su horario de trabajo. A continuación, en los cuadros 14 y 15 se observa el patrón de menú utilizado.

Cuadro 14. Distribución de porciones utilizado en la dieta para la alimentación de los trabajadores mineros con horario diurno

Tiempo de comida	Porciones	Calorías	CHON	CHO	FAT
Desayuno	1 lácteo 5 cereales 1 huevo 1 queso 1 carne (jamón o salchicha) 2 fruta 1 incaparina 2 azúcar	900 calorías	46 gramos	134 gramos	20 gramos
Refacción	1 cereal 2 fruta	175 calorías	3 gramos	36 gramos	1 gramo
Almuerzo	4 carne 5 cereales 4 vegetales 2 frutas 4 azúcar	915 calorías	43 gramos	148 gramos	21 gramos
Refacción	3 cereal 1 carne 2 fruta	175 calorías	16 gramos	68 gramos	7 gramos
Cena	4 carne 4 cereal 4 vegetales 2 fruta 1 incaparina 4 azúcar	913 calorías	44 gramos	144 gramos	21 gramos

El Cuadro 15, se observa el patrón establecido que se utilizó durante los tres meses de del menú modificado, este se realizó con el método indirecto, utilizando la lista de intercambio. Este menú completa las tres mil calorías deseadas para el trabajador, ya que necesitábamos disminuir medidas antropométricas y bioquímicas, y esto únicamente sirve si la persona come una cantidad adecuada de los alimentos y realización de actividad física.

Este fue utilizado para los trabajadores de horario diurno, por lo que el desayuno se observa que a pesar que tiene menor cantidad de calorías que los otros dos tiempos de comida, tiene mayor cantidad de alimentos, y esto es debido a que el desayuno los tiene que sustentar para realizar sus actividades en el día.

Cuadro 15. Distribución de porciones utilizado en la dieta para la alimentación de los trabajadores mineros con horario vespertino

Tiempo de comida	Porciones	Calorías	CHON	CHO	FAT
Desayuno	1 lácteo 4 cereal 1 huevo 1 oz queso 2 fruta 4 azúcar	675 calorías	32 gramos	116 gramos	14 gramos
Refacción	3 cereal 2 fruta 1 carne	175 calorías	16 gramos	68 gramos	7 gramos
Almuerzo	4 carne 5 cereales 4 vegetales 2 frutas 4 azúcar	915 calorías	43 gramos	148 gramos	21 gramos
Cena	4 carne 5 cereales 4 vegetales 1 incaparina 2 fruta 2 azúcar	950 calorías	47 gramos	150 gramos	22 gramos
Refacción	1 incaparina 2 fruta 1 cereal	230 calorías	7 gramos	48 gramos	2 gramos

El Cuadro 15, se observa el patrón establecido para los trabajadores con horario de vespertino, en donde se observa que el desayuno no es tan alto en alimentos como en el del Cuadro 14, y esto es debido a que luego del desayuno los trabajadores realizan menor actividad física o actividades recreativas como ver televisión y luego duermen, hasta la hora de almuerzo o en algunos casos hasta en la cena, por lo que la cena es un poco más calórica para poder realizar sus actividades laborales en horarios nocturnos.

G. Análisis de datos.

El número de participantes fue menor de 50, por lo que se aplicó la prueba Shapiro-Wilks para la determinación de una distribución normal, por medio del programa SPSS. Los resultados se pueden observar en cuadro 16. Las variables que se tomaron en cuenta fueron peso, porcentaje de grasa, colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre. Las variables que obtuvieron un valor mayor a 0.05 en significancia, mostraron tener una distribución normal con un 95% de confianza, mientras que las que tienen un valor menor a 0.05 no tienen una distribución normal.

Cuadro 16. Prueba Shapiro-Wilk para determinar distribución en variables

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
IMC pre intervención	0.977	46	0.487
IMC post intervención	0.979	46	0.562
Porcentaje de grasa pre intervención	0.979	46	0.562
Porcentaje de grasa post intervención	0.972	46	0.318
Glucosa pre intervención	0.707	46	0
Glucosa post intervención	0.691	46	0
Colesterol pre intervención	0.915	46	0.002
Colesterol post intervención	0.949	46	0.042
Triglicéridos pre intervención	0.846	46	0
Triglicéridos post intervención	0.873	46	0

Al realizar la prueba de normalidad, se observa que las variables que no se comportan con una distribución normal son el peso y porcentaje de grasa pre y post intervención, por lo que se les aplicó la prueba Wilcoxon para datos pareados.

En los cuadros 17 y 18, se observa el resumen de prueba de hipótesis según resultado de Wilcoxon ($\text{sig} < 0.05$) para peso y porcentaje de grasa pre y post intervención.

Cuadro 17. Prueba Wilcoxon para peso pre y post intervención

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre IMC pre intervención e IMC post intervención es igual a 0	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo de muestras relacionadas	0.000	Rechazas la hipótesis nula
Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es 0.05.				

Según el resultado de la prueba Wilcoxon, con una significancia < 0.05 y un 95% de confianza, sí existe diferencia entre el IMC pre y post intervención.

Cuadro 18. Prueba Wilcoxon para porcentaje de grasa pre y post intervención

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre porcentaje de grasa pre intervención y post intervención es igual a 0	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo de muestras relacionadas	0.000	Rechazas la hipótesis nula
Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es 0.05.				

Según el resultado de la prueba Wilcoxon, con una significancia < 0.05 y un 95% de confianza, sí existe diferencia entre el porcentaje de grasa pre y post intervención.

Continuando con la prueba de normalidad, se observó que las variables glucosa, colesterol y triglicéridos pre y post intervención si muestran una distribución normal, por lo que se les aplicó una prueba t de Student para datos pareados.

A continuación, se muestra en el Cuadro 19 la estadística descriptiva de las variables sometidas a t de Student, en donde se encuentra la media de las variables, el número total de datos, la desviación estándar y el error típico de la media.

Cuadro 19. Estadística de muestras relacionadas pre y post intervención nutricional

Par	Variable	Media	N	Desviación típ.	Error típ. De la media
Par 1	Glucosa pre intervención	93.80	46	13.516	1.993
	Glucosa post intervención	92.72	46	12.823	1.891
Par 2	Colesterol pre intervención	184.78	46	33.650	4.961
	Colesterol post intervención	171.96	46	29.226	4.309
Par 3	Triglicéridos pre intervención	177.28	46	86.887	12.811
	Triglicéridos post intervención	162.87	46	70.788	10.437

El Cuadro 19, muestra medidas descriptivas de las variables estudiadas, en donde se observa que para las tres variables hubo una diferencia en los valores de la media. Para la glucosa pre y post intervención, existió una diferencia de 1.08 en la media; para colesterol pre y post intervención fue una diferencia de 12.82 y por último la media de los triglicéridos tuvo una diferencia de 14.41; a continuación, en el cuadro 20, se observa la prueba t Student para las tres variables pre y post intervención.

Cuadro 20. Prueba t Student para glucosa, colesterol y triglicéridos pre y post intervención

Par	Variable	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Típica	Error típ. De la media	95% confianza				
					Inferior	Superior			
Par 1	Glucosa pre y post int.	1.087	3.57	0.526	0.027	2.147	2.06	45	0.045
Par 2	Colesterol pre y post int.	12.83	9.61	1.417	9.971	15.681	9.05	45	0.000
Par 3	Triglicéridos pre y post int.	14.41	20.0	2.951	8.469	20.357	4.88	45	0.000

Esta prueba fue utilizada para identificar si existe una diferencia estadísticamente significativa en las variables de glucosa, colesterol y triglicéridos.

Se puede observar en la última columna del Cuadro 20, la significancia, que se esperaba tuviese un valor menor a 0.05 para poder asumir que existe una diferencia estadísticamente significativa. Se observa que para la variable glucosa tuvo una significancia de 0.045 y para las variables colesterol y triglicéridos se observa que tuvo significancia valor 0, por lo que se asume que todas las variables tuvieron una diferencia estadística significativa.

Se observa en el Cuadro 21, que al finalizar el estudio, la variable triglicéridos disminuyó más que las otras variables, debido al valor de la media que es de 14.41; mientras que la de colesterol es de 12.826 y glucosa 1.087. Para estas tres variables, se puede mencionar que la dieta propuesta y realizada en el comedor de campamento de *Empresa Dumas*, mejoró el estado de salud y nutricional en los trabajadores mineros.

Cuadro 21. Significancia e Interpretación de todas las variables pre y post intervención

Variable	Prueba estadística utilizada	Significancia
IMC pre y post intervención nutricional	Wilcoxon	0.000
Porcentaje de grasa pre y post intervención nutricional	Wilcoxon	0.000
Glucosa en sangre pre y post intervención nutricional	t de Student	0.045
Colesterol en sangre pre y post intervención nutricional	t de Student	0.000
Triglicéridos en sangre pre y post intervención nutricional	t de Student	0.000

En el Cuadro 22, se interpreta en resumen todas las variables estudiadas en la investigación, con la prueba realizada estadísticamente según su distribución, significancia e interpretación, que para este caso se logró determinar que sí existe una diferencia estadísticamente significativa para todas las variables pre y post intervención.

Cuadro 22. Monitorizar satisfacción de alimentos servidos

Variable "cantidad de los alimentos"		
Malo	Regular	Bueno
4%	28%	67%
Variable "sabor de alimentos"		
Malo	Regular	Bueno
0%	11%	89%
Variable "variedad de alimentos"		
Malo	Regular	Bueno
17%	37%	46%
Variable "temperatura de alimentos"		
Malo	Regular	Bueno
0%	11%	89%
"Estaría de acuerdo con seguir dieta balanceada y adecuada"		
Malo	Regular	Bueno
0%	2%	98%

El Cuadro 22, muestra los resultados de la encuesta realizada a los trabajadores para determinar su satisfacción sobre los alimentos servidos, se puede observar la encuesta en anexo 7. Para la variable "cantidad" se observa que el 67% refiere que es buena la cantidad, mientras el 28% refiere que es regular. La variable "sabor" el 89% refirió que el sabor es bueno de los alimentos, y el 11% refiere que es regular, puesto que están acostumbrados a alimentos que no son del país, ya que son extranjeros.

La variable "variedad" el 17% (n=8) refirió que era malo, pero porque querían más alimentos que antes les daban pero que debido a las altas calorías se dieron en menores cantidades, principalmente los alimentos fritos.

Fue importante de determinar el grado de satisfacción de "temperatura" ya que los alimentos que bajan a mina subterránea pasan mucho tiempo empaquetado y en una hielera utilizada para mantener los platos calientes, pero como no se logra bajar a las instalaciones no se sabe a qué temperatura llegan los platos. Pero el 89% refirió que llegaban a buena temperatura. Por último, se solicitó que contestaran si estaban de acuerdo en seguir una dieta balanceada y adecuada, y el 98% refirió estar de acuerdo. Esto es debido a que ellos lograron ver cambios positivos en sus cuerpos, se sienten con más energía y saludables, por lo que estaban muy motivados

La capacitación se realizó con el equipo del servicio de alimentación, brindó información sobre la importancia de una alimentación balanceada, utilizando los macronutrientes en las porciones diarias recomendadas.

Se brindó información sobre los tipos de macronutrientes, sus funciones principales en el cuerpo y las fuentes principales de cada uno. La presentación fue muy sencilla y concisa en cuanto a la información, para que se comprendiera de la mejor manera.

Los empleados del servicio de alimentación estaban muy motivados por empezar a brindar la dieta a los trabajadores mineros, pero también querían ellos mejorar su estado nutricional, por lo que empezaron a realizar mejores elecciones de alimentos.

En general, creo que la capacitación ayuda a brindar información adecuada que para los estudiantes de la rama de nutrición pueda parecer muy obvia, pero para personas que no han estado informados, puede ser muy beneficioso para su salud y que cuiden la de las personas que los rodean.

Durante la investigación, uno de los indicadores de salud más importantes fueron el azúcar, colesterol y triglicéridos, pero muchos de ellos no entendían la razón de porque era tan importante estos parámetros. Es oportuno poder especificar en una investigación parecida a esta, todo lo que se crea que los participantes puedan tener muy poco o cero conocimientos acerca de ello. Para esto, se les brindó a los participantes información sobre los beneficios de una alimentación saludable. Al igual que los del servicio de alimentación, ellos debían tener conocimiento de las razones por las cuales sus hábitos eran importantes cambiarlos, y cuales eran los mejores cambios.

Además, como mencioné anteriormente, triglicéridos y colesterol fueron de los temas más importantes en la investigación, por esto mismo también se les brindó hojas educativas y introducción acerca de ¿qué son?, ¿cómo nos afecta? Y que alimentos se recomiendan para disminuir cada uno de estos. Debemos realizar estas charlas informativas para que las personas comprendan la importancia y puedan proporcionar esa información a sus familiares o amigos y así poder llegar a tener una alimentación saludable a nivel de nación.

VII. DISCUSIÓN

Se cumplió con el objetivo principal de la investigación, que consistió en evaluar el estado de salud y nutricional de trabajadores mineros de *Empresa Dumas*. Además, se logró determinar sus requerimientos calóricos y con base en ello se modificó el menú para atenderlos de manera óptima.

Los resultados encontrados confirman que los trabajadores tenían una alimentación con exceso de consumo de calorías, repercutiendo directamente de manera negativa en el estado nutricional de cada individuo.

Según la OMS, las ECNT son la principal causa de muerte en el mundo entero, provocando (68%) de los 38 millones 56 millones de defunciones registradas en 2012 (WHO, 2011). De acuerdo al Centro Nacional de Epidemiología (CNE) del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), “Guatemala se encuentra ya en un estado post-transición epidemiológica, determinado por una relación de muertes por las ECNT. De las muertes, se atribuyó a que el 68.6% fueron a causa de estas enfermedades”. Existen muchos determinantes de causas de estas enfermedades, uno de los factores principales es el historial de antecedentes familiares (MSPAS, 2013).

El objetivo de indagar sobre el historial médico familiar de los trabajadores, consistió en establecer si por la manera de alimentarse, están incrementando su predisposición a padecer de alguna de estas enfermedades. Según la Federación Internacional de Diabetes (IDF, por sus siglas en inglés), los factores de riesgo más importantes asociados al padecimiento de diabetes mellitus tipo 2 son el historial familiar, el sobrepeso o la obesidad, el sedentarismo, la edad y una dieta que no cumple con las recomendaciones de porciones adecuadas de carnes, azúcares, grasas, carbohidratos, verduras y frutas.

Al analizar los resultados de la encuesta de antecedentes familiares de ECNT, se encontró que diabetes mellitus tipo 2 fue la más frecuente entre los trabajadores. En Guatemala, está en aumento el número de casos de ECNT, debido a los cambios de estilo de vida en las poblaciones. La prevalencia de los factores de riesgo de estas enfermedades en Guatemala según Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, son el tabaquismo, la disminución de la actividad física, sobrepeso u obesidad debido a un alto consumo calórico. Las enfermedades que más se padecen en el país son la obesidad, la diabetes mellitus, las cardiovasculares y las renales (MSPAS, 2012)

El efecto que tiene esto en los trabajadores, es que si no realizan cambios en el estilo de vida que cada uno tiene, es decir, mejorar su alimentación, realizar ejercicio, mantener un peso adecuado, tienen el factor de riesgo de antecedente familiar, por lo que podrían llegar a padecer alguna ECNT.

Durante el proceso de evaluación, se observó que el servicio de alimentación a los trabajadores proporcionó acceso a alimentos bajos y altos en calorías. Debido a sus hábitos alimenticios, ellos tienden a consumir alimentos altos en grasa, harinas refinadas, carnes y aguas gaseosas. Además, el servicio de alimentación no contaba con porciones estandarizadas, por lo que los trabajadores podían elegir los alimentos y cantidades que deseaban ingerir lo que contribuye a un aumento en la ingesta calórica que puede influir en el aumento de peso, porcentaje de grasa, lípidos séricos, glucosa y por ende un aumento en el riesgo de padecer enfermedades crónicas.

Por lo anterior, se evidenció un exceso en el consumo de alimentos de alta densidad calórica, como los citados anteriormente. Así pues, los alimentos de mayor consumo diario son los que pueden elevar en mayor proporción los niveles séricos de glucosa, colesterol y/o triglicéridos, incrementando la tendencia a padecer de ECNT que tanto a corto como largo plazo repercute en la salud y productividad de la persona, afectando su vida personal y laboral.

Al aplicar el método indirecto para evaluación del consumo, durante dos días se evaluaron los contenidos de los platos servidos (ver anexo 14). Utilizando medidas caseras, como tazas y cucharadas, se determinó la cantidad de alimentos brindada. Seguidamente, se utilizó la tabla de lista de intercambio para determinar cuántas calorías tenían los alimentos servidos y por consiguiente, cuántas calorías y macronutrientes se consumían diariamente. El otro método utilizado para el análisis fue el método directo el cual brinda un mayor grado de certeza ya que se basa en la Tabla de composición de alimentos de Centroamérica del INCAP (INCAP, 2010) la cual especifica las cualidades nutricionales de cada alimento, tomando en cuenta diferentes presentaciones y preparaciones. Además, con esta modalidad de análisis se lograron evidenciar los valores de colesterol y ácidos grasos saturados en la dieta.

Por consiguiente, con el método directo se logró contar con información más precisa del consumo de calorías, carbohidratos, grasas, colesterol y ácidos grasos saturados consumidos diariamente, y se encontró que estaban por encima de los valores recomendados (Anexo 15). El porcentaje de proteína fue el único dentro del rango adecuado. Es importante mencionar que en el caso de la evaluación del contenido de grasa, se tomó en cuenta únicamente la grasa del alimento y no la que se adicionó durante la cocción. Esto puede afectar los resultados, ya que las calorías y lípidos determinados en ambos métodos son mayores a las encontradas.

Se utilizaron ambos métodos, para determinar si los valores encontrados para cada uno eran parecidos. Se encontró una gran diferencia entre ambos métodos, ya que para el método indirecto las calorías consumidas eran adecuadas, lo cual no concordaba con los resultados de colesterol y triglicéridos elevados. El método directo, como ya se mencionó, es más exacto por tomar cualidades de cada alimento, por lo que sus valores se consideran más cercanos a la realidad, al demostrar que calorías, carbohidratos y lípidos tenían una adecuación por encima de lo adecuado.

El consumo excesivo de carbohidratos y grasas vegetales tienden al elevar los niveles de triglicéridos en sangre, mientras que las grasas animales y el consumo excesivo de huevo, aumentan los niveles de colesterol. Se determinó excesivo el consumo de colesterol y ácidos grasos saturados que estaba por encima del 110% del porcentaje de adecuación, por lo que se esperaba que los trabajadores tuvieran niveles séricos alterados en ambos casos.

Las bebidas alcohólicas son prohibidas durante los horarios de trabajo, por lo que no fue un factor que pudiese afectar durante los días de observación de la alimentación que se brinda en la mina. De sus días de descanso, algunos de los trabajadores referían que dos o tres días consumían entre 3 – 8 cervezas. Otros referían no consumir bebidas alcohólicas.

El alcohol se metaboliza en el hígado en un alto porcentaje, debido a esto cuando se consume en exceso pasa directamente al torrente sanguíneo, y las enzimas responsables de metabolizar carbohidratos y grasas pueden no logran realizar un buen proceso, de esta forma el hígado acumula mayor cantidad de triglicéridos.

El 76% de la población consume frutas y aguas gaseosas a diario. Las aguas gaseosas son azúcares simples, con efectos nocivos en la salud, ya que incrementan el riesgo de padecer Diabetes Mellitus tipo 2, enfermedades de corazón y otras enfermedades crónicas. Se ha demostrado que las personas que consumen estas bebidas de 1 a 2 latas al día, tiene un 26% más de riesgo de desarrollar enfermedades que las personas que la consumen ocasionalmente (QI, 2012).

Según el estudio “Resolved: there is sufficient scientific evidence that decreasing sugar-sweetened beverage consumption will reduce the prevalence of obesity and obesity-related diseases” del Doctor Frank Hu, profesor de Nutrición y Epidemiología, de Escuela de Salud Pública de Harvard, encontró suficiente evidencia que al disminuir el consumo de bebidas comerciales azucaradas, se reduciría la prevalencia de obesidad y enfermedades relacionadas, en donde se menciona que la Organización Mundial de la Salud encontró que la disminución de la ingesta de azúcares añadidos redujo significativamente el peso corporal (0,80 kg, intervalo de confianza del 95% (Hu, 2013).

El pan también es altamente consumido, el cual es elaborado en las instalaciones de la cocina, siendo los más comunes las presentaciones en rodaja, pirujo y bollo, los cuales son fuentes de carbohidratos y también promueven el incremento de triglicéridos. (Albornoz, 2012). El pan es un carbohidrato de alto índice glucémico, lo que quiere decir que aumenta de forma rápida el azúcar en la sangre. Debido a esto el páncreas libera mayor cantidad de insulina, convirtiendo el exceso de glucosa en triglicéridos.

Los mineros actualmente trabajan en espacios cerrados con temperaturas elevadas de aproximadamente 37 – 38°C; por las condiciones mencionadas, los requerimientos de líquidos son como mínimo dos litros durante las horas de trabajo, además del adicional que consumen en su tiempo libre. Las exigencias de agua por las condiciones son mayores, por el tipo de trabajo, pudiendo llegar alcanzar hasta cinco litros diarios.

La recomendación de consumo de agua varía según la temperatura y actividad que realiza una persona, ya que debemos reponer las pérdidas de orina, sudor, heces y respiración. Para hidratarse correctamente se recomienda beber regularmente a lo largo del día, pero el problema con estos trabajadores es que por las condiciones, se recomendaría un suero, ya que por las condiciones, el agua pura podría no ser un buen hidratante. La deshidratación reduce la energía y capacidad de concentración, por lo que puede aumentar el riesgo a accidentes dentro de la mina; debido a esto los trabajadores tienen un alto consumo de líquido. Sería importante definir la cantidad de líquido necesaria para su trabajo y determinar si con el agua pura pueden hidratarse adecuadamente.

Con la evaluación antropométrica y utilizando el índice de masa corporal, se encontró que más del 50% de la población se podía clasificar en estado de sobrepeso u obesidad. Se estableció al final de la investigación, que el porcentaje de personas con sobrepeso aumentó. Esto se debe a que cuando las personas con obesidad disminuyen peso, entran en el rango de sobrepeso, que fue lo que en este caso sucedió. Las limitaciones de este indicador es que toma en cuenta el peso total, no distingue entre masa magra, masa grasa, densidad ósea, etc. Por consiguiente, se determinó el porcentaje de grasa, para determinar si el exceso de peso se debe a sobrepeso u obesidad o se atribuye a masa magra.

En los resultados de porcentaje de grasa, se logra observar que el 43% de los participantes tuvieron valores elevados, demostrando que sí existe un porcentaje alto de individuos con sobrepeso u obesidad

Las enfermedades cardiometabólicas representan la principal causa de muerte en el mundo, y existen diversos factores que están relacionados con su desarrollo, entre ellos el sobrepeso, obesidad, dislipidemias, dieta inadecuada, tabaquismo, sedentarismo y edad, entre otros.

Se ha observado que el exceso de grasa a nivel visceral, tiende a asociarse con hiperinsulinemia y dislipidemias aterogénica (conjunto que permite aparición de depósitos de lípidos en las paredes arteriales, formando una placa de calcificación), por lo que una restricción calórica podría mejorar su diagnóstico futuro.

Al finalizar la investigación se logró observar que de un 43% de personas con porcentaje de grasa elevada, 10% tuvo mejora de llegar a un nivel de grasa adecuada. Es decir que solamente el 33% permaneció con porcentaje de grasa elevado, pero a pesar de no llegar al rango adecuado, todos los participantes tuvieron una mejoría.

El porcentaje de grasa fue más certero al momento de brindar un diagnóstico nutricional, pues como se mencionó antes, el índice de masa corporal únicamente mide el peso total, no distingue si es de grasa o no.

En la evaluación de glucosa en sangre se observa que el 13% de la población tenía los valores elevados pre intervención. Post intervención, estos mismos disminuyeron a 9%, lo que indica que con una dieta adecuada y equilibrada, puede existir una mejora de estos valores. Si después de la intervención, los cambios en hábitos alimentarios cambian en los trabajadores, es posible que los participantes aun con valores elevados mejoren.

Se recomendó a los trabajadores realizarse exámenes en un centro de salud o con médico especializado, para poder determinar si padecen de alguna enfermedad, ya que el equipo utilizado refería que no podía brindarse un diagnóstico. Al final de la intervención, a pesar de haber disminuido el porcentaje, aún se encontró que el 9% presentaba prevalencia de niveles elevados de glucosa, pero refirieron no haber ido al médico porque no se sentían mal.

Posteriormente, se realizó la medición del colesterol, mostrando que el 30% de la población inicial presentó valores elevados. Este es el mayor predictor de enfermedades cardiovasculares (ECV), por lo que se debe tener como objetivo primario el tratamiento de colesterol para disminuir la probabilidad de padecer alguna ECNT. Al finalizar, disminuyó a un 15% que aún cursaban con colesterol elevado. Por aparte, las personas que no lograron disminuir a niveles adecuados, sí tuvieron una mejora en sus niveles. Los valores iniciales en algunos participantes eran muy elevados, por lo que al finalizar el estudio no lograron disminuirlos a valores normales, por lo que posiblemente, si se da un mayor tiempo de investigación y se adhieren a los hábitos alimentarios implementados, pueden disminuir sus valores a niveles normales y disminuir posibilidades de padecer enfermedades cardiacas.

Los triglicéridos, son lipoproteínas remanentes que forman aterogénesis, por lo que su elevación sugiere una alta probabilidad de padecer aterosclerosis coronaria o cardiopatía coronaria en adulto mayor. Este, al igual que el colesterol aumenta la probabilidad de padecer

ECNT. Inicialmente se encontró que casi la mitad de los participantes tenían valores por encima de los normales.

Estos resultados llaman la atención, ya que la muestra total de personas sujetas a la investigación, presenta una incidencia significativa en poseer valores elevados de tales variables lo cual afecta la calidad de vida por riesgo a ECNT, lo cual disminuye su calidad de vida.

La intervención de la modificación de la dieta, se concentró en mejorar la calidad y cantidad de la alimentación ofrecida por el servicio de alimentación en el campamento, ya que es uno de los factores que puede influenciar en los resultados de casos con sobrepeso y obesidad así como aumento en los niveles séricos de glucosa, colesterol y triglicéridos.

El control de cantidades y calidades de alimentos servidos en el campamento durante la intervención, contribuyó a que los valores de todas las variables estudiadas tuvieran una mejoría estadísticamente significativa. Es importante mencionar que no se realizó intervención nutricional en los días de descanso de la población. Únicamente se realizó durante los días laborales (veinticuatro días continuos de trabajo por seis días continuos de descanso). A pesar de no llevar un control durante estos días, los mismos participantes hicieron comentarios de lo bien que se sentían al estar disminuyendo peso, por lo que cambiaron hábitos de tal forma que llevaron una dieta baja en grasa y azúcares, y su consumo de frutas y verduras aumentó. Además, mencionaron realizar ejercicios como jugar fútbol, salir a correr o saltar la cuerda.

Este tipo de intervenciones pueden llegar a ser efectivas en diferentes empresas. Principalmente, se puede impulsar la prevención de las enfermedades relacionadas con los malos hábitos alimenticios y los altos niveles de sedentarismo.

Durante la intervención, se realizaron charlas educativas a los trabajadores con el fin de que ellos logran tener mayor y mejores conocimientos sobre los beneficios de una alimentación balanceada y las repercusiones en la salud cuando la dieta tiene un exceso de grasas saturadas y carbohidratos refinados. Esto pudo haber influenciado a los participantes, ya que al saber que enfermedades podían llegar a tener en un futuro por su elevado peso, glucosa, colesterol y triglicéridos, ellos querrían mejorar su alimentación.

Cabe resaltar la importancia de brindar información precisa y sencilla a los trabajadores, con lo cual pueden tomar conciencia de los beneficios de una dieta balanceada y apropiada, conociendo también los riesgos de una mala alimentación. En el caso del grupo estudiado, se observó motivación para realizar la dieta por el tiempo establecido. Además, realizaron actividad física leve-moderada complementaria a sus actividades diarias de mineros subterráneos.

Por último, es oportuno recalcar que si se realiza un seguimiento y monitoreo adecuado de las porciones brindadas a los trabajadores y ellos por su parte, se disciplinan con respecto a las conductas de alimentación indicadas, los valores alterados de sus pruebas seguirán descendiendo hasta niveles normales y óptimos.

El estado de salud de una persona, depende en buena parte de los buenos hábitos alimentarios, los cuales se fomentan a través de una alimentación variada y balanceada, cubriendo sus requerimientos energéticos, de macronutrientes y micronutrientes necesarios. Siguiendo estas recomendaciones alimentarias, se promueve un óptimo funcionamiento de los sistemas del cuerpo, incrementando la calidad de vida de una persona. De los componentes más importantes que determinan la calidad de vida de un individuo, vale la pena mencionar el estado físico y mental.

Cuando se somete al cuerpo a una alimentación inadecuada que incluya fuentes con alto contenido calórico que no contribuyan a cubrir las necesidades energéticas diarias, se provoca la acumulación de compuestos poco beneficiosos para el bienestar personal. El consumo de alimentos de baja calidad nutricional, como se ha mencionado anteriormente, puede incrementar niveles de glucosa en sangre, triglicéridos y colesterol. Dicha acumulación de compuestos promueve en el cuerpo humano una serie de síntomas que afectan el estado físico, lo cual puede interferir con un el óptimo funcionamiento del cuerpo. La hiperglicemia puede causar fatiga, problemas de visión y mareo lo cual pone en riesgo las actividades laborales dentro de una mina subterránea. Las condiciones singulares bajo las cuales se trabaja dentro de una mina son de altas exigencias y contar con personal, que por su inadecuada alimentación, puedan estar en riesgo de padecer de alguno de estos síntomas durante horas laborales, incrementa el riesgo de un acontecimiento no deseable. Pueden provocarse accidentes del personal por distracciones al utilizar maquinaria pesada y equipo delicado.

Las condiciones específicas de trabajo minero subterráneo incluyen una iluminación y ventilación limitada, temperaturas elevadas y jornadas laborales prolongadas. Por esto mismo, los trabajadores deben de estar en condiciones físicas y mentales óptimas, para que no se vea dañada la productividad de la empresa. Al mismo tiempo si un trabajador presenta problemas de salud derivados de una alimentación no recomendada y se vuelve regularmente ausente en la empresa, ésta se ve en la obligación de buscar personal que pueda cumplir con el trabajo, lo cual representa costos adicionales.

Cuando una persona sufre de daños a su estado físico también se puede ver afectado directamente su estado mental y emocional, viéndose dañado su autoestima y sus procesos mentales. Si en dado caso un trabajador minero no puede cumplir con las exigencias laborales

que se le presenta, se puede ver dañada su seguridad y estabilidad, aún más cuando se pueda estar ausentando por consecuencia de su estado físico debilitado. El ambiente laboral minero incluye situaciones exigentes y estresantes que requieren que se sigan protocolos estrictos de seguridad que no permiten que una persona pueda estar distraída o desenfocada de sus actividades. El daño al autoestima de una persona afecta su confianza y autovaloración, lo cual afecta el desempeño en su trabajo y en última instancia afecta su eficiencia y efectividad. (Wander-Berghe, 2012)

VIII. CONCLUSIONES

1. Se efectuaron las modificaciones en las porciones servidas en el comedor lo cual incidió en la mejora del estado nutricional y niveles de colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre.
2. De la población entrevistada, reportaron como antecedentes familiares en un 47% Diabetes Mellitus 2, hipertensión arterial 38%, cáncer 31%, enfermedad cardíaca 20% y obesidad 13%.
3. Al evaluar el consumo calórico por método indirecto, se determinó que los valores de adecuación del menú servido en cuanto a calorías fue de 86%, proteína 87%, grasas 97% y carbohidratos 92%.
4. Para los valores de adecuación del método indirecto, las calorías y proteína presentan un déficit, y las grasas y carbohidratos se encuentran en un rango normal.
5. Al evaluar el consumo calórico por método directo, se determinó que los valores de adecuación del menú servido en cuanto a calorías fue de 118%, proteína 102%, grasas 128% y carbohidratos 136%.
6. Para los valores de adecuación del método directo, los porcentajes de adecuación de las calorías, carbohidratos y grasas estaban por encima del rango normal, mientras que proteína se encontraba en un rango adecuado.
7. En el método directo, se determinó los valores de colesterol y ácidos grasos saturados brindados por la dieta, mostrando un porcentaje de adecuación de 213% para colesterol y 112.5% para ácidos grasos saturados.
8. De acuerdo a la intervención dietética pre intervención, se determinó que diariamente un 93% de la población consume tortilla, un 87% huevo, 93% carne, 76% gaseosa y un 76% fruta.
9. Se determinó por medio del índice de masa corporal, que previo a la intervención el 26% de la población presentaba un estado nutricional de obesidad, un 37% de sobrepeso y un 37% en rango normal. Se observó que luego de la intervención nutricional, únicamente un 16% presentó obesidad, 41% sobrepeso y 43% en rango normal.
10. Se determinó que el porcentaje población pre intervención con niveles de grasa corporal elevado fue de 43%, adecuado un 46% y excelente 11%. Se observó que luego de la intervención un 33% presentaba niveles de grasa corporal elevada, un 56% adecuado y 11% excelente.
11. Por medio de la prueba Wilcoxon, se determinó que el IMC pre y post intervención y porcentaje de grasa pre y post intervención, tienen un cambio estadísticamente significativo con un 95% de confianza.

12. Se observó que 13% de la población pre intervención mostraba niveles elevados de glucosa y 87% valores adecuados. Luego de la intervención el 9% presentó niveles elevados y el 91% niveles adecuados.
13. Se encontró que un 30% de la población mostró valores elevados de colesterol y un 70% valores adecuados pre intervención, mientras que después de la intervención, solamente un 15% de la población presentó valores elevados de colesterol.
14. En cuanto a los valores de triglicéridos, se determinó que un 48% de la población mostró valores elevados y un 52% valores adecuados pre intervención, mientras que después de la intervención, solamente un 33% de la población presentó valores elevados y un 67% valores adecuados.
15. Por medio de la prueba t Student para las variables glucosa, colesterol y triglicéridos pre y post intervención, se estableció que existe un cambio estadísticamente significativo con un 95% de confianza.
16. En base a los resultados obtenidos, se demostró que la intervención nutricional realizada y los cambios en el menú con base a los requerimientos calóricos reales de los mineros trabajadores de *Empresa Dumas*, mejoró el estado nutricional de la población en general.
17. La prueba de aceptabilidad refirió que la variable “sabor de alimentos” y “temperatura de alimentos” tuvieron los porcentajes más altos en rango de bueno.
18. La variable “variedad de alimentos” fue la que tuvo mayor porcentaje (17%) de personas que lo mencionaron como malo.
19. La capacitación al personal del servicio de alimentación aseguró que se comprendiera la razón de las porciones que tenían que ser servidas, de tal forma que sí se cumpliera.
20. Las capacitaciones a los participantes de la investigación ayudó a que se informaran del tema, lo que provocó una variedad de dudas e inquietudes que se pudieron resolver en el proceso.

IX. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere que la empresa que está a cargo del servicio de alimentación, se asesore con un profesional de la nutrición, que le ayude a determinar los valores calóricos que ellos necesitan a diario para no excederse de alimentos. Esto representaría un ahorro para la *Empresa Dumas*.
2. Se debe realizar seguimiento continuo para poder determinar si se está realizando una alimentación saludable, o por lo menos evaluaciones cada seis meses.
3. Se recomienda reemplazar las bebidas gaseosas por una alternativa más saludable como lo sería refrescos naturales o licuados de frutas en cualquier empresa.
4. Se recomienda realizar estudios periódicos en donde se pueda determinar el estado nutricional de todos los trabajadores de las diferentes subsidiarias de la empresa Mina Marlin o cualquier otra.
5. Se recomienda realizar educación periódica para que ellos tengan mayor conciencia de la importancia de una alimentación saludable en él y en toda la familia, esto podría llegar a disminuir considerablemente enfermedades en un futuro de los miembros que integran a la familia.
6. Se recomienda brindar una rutina de ejercicios en base a sus necesidades, ya que esto puede mejorar considerablemente su estado de salud y nutricional disminuyendo peso.
7. Se puede realizar una propuesta sobre hidratación, ya que por sus condiciones de trabajo ellos tienden a consumir agua pura en altas cantidades, que al final no lo hidrataran de la manera que necesitan.

X. BIBLIOGRAFÍA

- ADA. (01 de 01 de 2015). *American Diabetes Association*. Recuperado el 18 de 10 de 2015, de American Diabetes Association:
<http://www.diabetes.org/es/?referrer=https://www.google.com.gt/>
- ADA. (2015). American Diabetes Association. *Recuperado el 18 de 10 de 2015, de American Diabetes Association*,
<http://www.diabetes.org/es/?referrer=https://www.google.com.gt/>.
- Álvarez, J. (2011). Trabajo, rendimiento y estado nutricional. En J. Álvarez, *Nutrición comunitaria: AXON* (págs. 21-30). Organización Internacional del Trabajo: Organización Internacional del Trabajo.
- Arias, M. & Fruto, J. (2011). *Evaluación de la composición corporal por antropometría e impedancia bioeléctrica de los obreros de la compañía Somilor. Valoración antropométrica aplicada de la nutrición clínica*. Guayaquil, Ecuador.: Escuela Superior Politécnica de Litoral.
- Caichac, A., Medano, F., Blanco, G., Lera, L., Yáñez, C., Olivares, S. & Vio, F. (2013). Intervención en alimentación y nutrición para mineros con factores de riesgo cardiovascular, basada en la investigación formativa. *Revista Chilena de Nutrición*, 40(4), 336-342.
- Carrasco, H. (2014). *Fatigue risk management: análisis de factibilidad para performance, servicio integral de gestión de fatiga en minera. Grado de Magíster en Gestión para la Globalización*. Universidad de Chile. Santiago de Chile.: Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- Cohen, A. (2012). *El trabajo y sus riesgos en la época contemporánea. Conocimiento, codificación, intervención y gestión*. Universidad de Barcelona, Barcelona, España.: Editorial Icaria.
- Díaz-Franco, J. (2007). Estrés alimentario y salud laboral VS. estrés laboral y alimentación equilibrada. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 53(209), 93-99.
- Dulbecco, F. (2008). Comprenda el colesterol. *California Pacific Medical Center*, 1-5.
- Dumas. (2015). *Dumas*. Recuperado el 02 de 02 de 2015, de
<http://www.dumasmining.com/Home.aspx>

- GDP. (2013). *Orientaciones técnicas, para la promoción de alimentación y nutrición saludable*. Perú: Ministerio de Salud, Gobierno de Perú.
- GOLDCORP. (2015). *Goldcorp*. Recuperado el 04 de 09 de 2015, de Montana Exploradora de Guatemala, S.A.: <http://goldcorpguatemala.com/>
- Gonzales, J. S. (2006). *Nutrición en el deporte. Ayuda ergogénica y dopaje*. España, España: Díaz de Santos.
- Hesperian, H. G. (2011). *La minería y la salud*. Estados Unidos, Estados Unidos.
- INCAP. (2010). *Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá*. Recuperado el 17 de 10 de 2015, de Alimentación en la edad adulta: <http://www.incap.int/dmdocuments/inf-edu-alimnut-COR/temas/6.alimentacionenlaedadadulta/pdf/6.alimentacionenlaedadadulta.pdf>
- INCAP. (Febrero de 2012). *Tabla de Composición de Alimentos del INCAP. Segunda Edición*. Obtenido de http://www.incap.int/index.php/es/publicaciones/doc_view/80-tabla-de-composicion-de-alimentos-de-centroamerica
- Mahan, K. (2013). *Kraus: Dietoterapia. 13a edición*. España: Elsevier.
- Martín, I., Hernandez, B. (2014). Herramientas para la calibración de menús y cálculo de la composición nutricional de los alimentos, validez y variabilidad. *Nutrición Hospitalaria.*, 29(4), 929-934.
- Martínez, J. (2005). *Estatura, salud y nivel de vida en la minería del sureste español*. Universidad de Murcia. España: Facultad de Economía y Empresa.
- Mendoza, P. (2012). *Valoración nutricional al personal de planta de la empresa de plasticos Chempro de la ciudad de Guayaquil*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Santiago de Guayaquil: Para optar a Licenciatura en Nutrición.
- Ministerio de Salud Perú, M. (2009). *Nutrición por etapa de vida. Alimentación del adulto (de 20 a 59 años)*. Perú: http://www.minsa.gob.pe/diresahuanuco/NUTRICION/documentos/Alimenta_Adulto.pdf.
- Morán, R. (2004). *Nuevo País, la Misma Historia: Revisión del EIA del Proyecto Glamis Gold Marin Guatemala*. Colorado, Estados Unidos de Norte América: Calidad de Agua/Hidrogeología/Geoquímica. Golden.

- OIT. (2012). Un enfoque integral para mejorar la alimentación y nutrición en el trabajo: estudio en empresas chilenas y recomendaciones adaptadas. En O. I. Trabajo, *OIT* (págs. 5-80). Chile: Organización Internacional del Trabajo.
- OMS. (2008). *Prevención de las enfermedades no transmisibles en el lugar de trabajo a través del régimen alimentario y la actividad física*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud & Foro Económico Mundial.
- Orozco-Soto, D. & Troncoso-Piedrahita, L. (2011). Efecto del menú balanceado en usuarios de servicios de alimentación empresarial. *Revista Salud Pública*, 13(4), 620-632.
- Pérez, M., López, Morell, M. & Sánchez, A. (s.f.). *Minería y desarrollo económico en España. 2006*. España, España: Editorial Síntesis, S.A.
- Pineda, A., Tandazo, G. & Álvarez, L. (2011). Valoración dietética de los empleados obreros de la Empresa Minera Somaler. *Programa de Especialización Tecnología en Alimentos (PROTAL)*, 1, 1-7.
- Polanco, M. (2012). *La minería en Guatemala*. Recuperado el 08 de Agosto de 2015, de (El caso de GoldCorp: de la Mina Marlin al Escobal): <http://www.albedrio.org/htm/documentos/MineriaGuatemalaMaraPolanco.pdf>
- Rodríguez, V. (2008). *Bases de la Alimentación Humana*. España: Netbiblo, S.L.
- Ruiz, M., Cifuentes, M. & Segura, O. (2010). Estado nutricional de trabajadores bajo turnos rotativos o permanentes. *Revista Chilena de Nutrición*, 1(37), 446-454.
- Salinas, J., Lera, L., Gonzales, C., Villalobos, E. & Vio, F. (2014). Estilos de vida, alimentación y estado nutricional en trabajadores de la construcción de la Región Metropolitana de Chile. *Revista Médica Chile*, 1(142), 833-840.
- Sánchez, G. (2012). *Estudio sobre las dimensiones económicas de la actividad minera en Guatemala. El caso de la Mina Marlín en San Marcos*. Guatemala: IPNUSAC.
- Sánchez, G. (2012). *Guatemala: el pueblo de Sipakapa versus la empresa minera GoldCorp*. Buenos Aires, Argentina.: OSAL.
- Sánchez, Albavera, F. & Lardé, J. (2006). *Minera y competitividad Internacional en América Latina*. Recuperado el 24 de 08 de 2015, de Naciones Unidas, CEPAL: <http://archivo.cepal.org/pdfs/2006/S0600325.pdf>
- Tejada, B. (2007). Administración de servicios de alimentación. Calidad, nutrición, productividad y beneficios. En B. Tejada. Colombia: Editorial Universidad de Antioquía.

- Toledo, M. (2014). *Plan de atención nutricional para los Bomberos Municipales del Departamento de Guatemala pertenecientes a la Asociación de Bomberos Municipales Departamentales*. Universidad Rafael Landívar de Guatemala, Para optar a Licenciatura en Nutrición. Guatemala: Universidad Rafael Landívar de Guatemala.
- Tuduela, V. (2012). *El colesterol: lo bueno y lo malo*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Vásquez, L. (2012). *Propuesta para la reactivación del comité de higiene, seguridad y ambiente laboral de la sede principal del Instituto Autónomo de Alimentación y Nutrición del estado de Mérida*. Colegio Universitario Hotel Escuela de los Andes Venezolanos. Mérida: Para optar a Licenciatura en Nutrición.
- Villareal, A. (2008). Planeación de menús. *En NutriPro*. Nestlé: Nestlé Professional.
- Wander-Berghe, C., Martín-Rodero, H., Guardiola, R., Sanz-Valero, J. & Galindo-Villardón, P. (2012). Cuestionario de calidad de vida relacionado con el estado nutricional (CaVEN). *Nutrición Hospitalaria*, 1(137), 1876-1885.
- Zárate, A., Crestto, M., Maíz, A., Ravest, G. & Villaroel, L. (2009). Influencia de la obesidad en los costos en salud y el ausentismo laboral de causa médica de una cohorte de trabajadores. *Revista Médica Chile*, 1(137), 337-344.

XI. ANEXOS

Anexo 1 Evaluación dietética, antropométrica y bioquímica de colaboradores

A) Datos generales

Nombre de paciente: _____	Código _____
Edad: _____	Fecha de nacimiento: ____/____/____
	Sexo: F ____ M ____
Ocupación: _____	Estado civil: _____

B) Historia clínica

QUIRÚRGICOS			
Cirugías realizadas	Fecha	Cirugías realizadas	Fecha
ALÉRGICOS			
Medicamentos			
Alimentos			
Ambientales			
FAMILIARES			
Enfermedades padecidas	Sí	No	Parentesco
Enfermedad cardíaca			
Hipertensión arterial			
Diabetes			
Cáncer			
Obesidad			
ESTILO DE VIDA			
¿Realiza actividad física?	Sí	No	¿Cuál?:
Duración			
¿Consume alcohol?			¿Cuál?:
¿Consume tabaco?			Cigarrillo por día:
¿Cuántas horas duerme?			

C) Evaluación dietética

HÁBITOS DIETÉTICOS		
¿Cuántos tiempos de comida realiza al día?		
¿Come entre comidas? (Refacciones)		
¿Qué?		
¿Qué alimentos le disgusta?		
¿Toma agua pura u otros líquidos?		
¿Cuántos vasos al día?		
¿Siempre come a la misma hora?	Sí	No
¿Cuántas aguas gaseosas, jugos envasados o refrescos toma al día?		
¿Cuántas tazas de café toma al día?		
¿Cuántas cucharadas de azúcar le agrega a cada taza de café?		

D) Frecuencia de consumo

Alimento	Diario	Semanal	Mensual	Ocasional	Nunca
Verduras					
Frutas					
Carnes					
Lácteos					
Huevos					
Pan					
Pan Dulce					
Tortilla					
Gaseosa					
Jugos envasados					
Frituras					
Sal Extra					
Azúcar					
Dulces					
Chucherías					
Café					
Té					
Atoles					

Datos antropométricos pre evaluación

Fecha _____

Medida	Valor obtenido
Talla (cm)	
Peso real (kg)	
Peso real (lb)	
IMC	
Porcentaje de grasa	
Porcentaje de masa magra	
Nivel de triglicéridos	
Nivel de colesterol	
Nivel de glucosa	

Datos antropométricos post evaluación

Fecha _____

Medida	Valor obtenido
Talla (cm)	
Peso real (kg)	
Peso real (lb)	
IMC	
Porcentaje de grasa	
Porcentaje de masa magra	
Nivel de triglicéridos	
Nivel de colesterol	
Nivel de glucosa	

Anexo 4 Registro en gramos para la evaluación cuantitativa del menú servido en comedor "Eco-Catering"

Registro en gramos para la evaluación cuantitativa del menú servido en comedor "Eco-Catering"				
Alimentos servidos	Pesaje en gramos de alimentos			Promedio
	1	2	3	
Tiempo de comida:				

Anexo 5 Requerimiento energético de adultos según actividad física

Edad	Talla	Peso	Actividad liviana	Actividad moderada	Actividad intensa
Años	metros	kg	kcal/día	kcal/día	kcal/día
18-29.9	1.70	64	2600	3100	3650
30-59.9	1.70	64	2500	2950	3550
60 y +	1.70	64	2100	2350	2850

* Recomendaciones Dieteticas Diarias del Incap

Anexo 6 Consentimiento informado



Código del participante: __ __

**Evaluación del estado nutricional de los trabajadores mineros de la
Empresa Dumas y planificación de un menú con base a sus
requerimientos calóricos reales**

Mi nombre es Tania Mérida Toloza, actualmente estudiante de último año de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad del Valle de Guatemala. Me encuentro realizando un estudio sobre el estado nutricional actual de los mineros trabajadores de *Dumas*, Mina Marlín. La siguiente encuesta tomará cinco minutos en realizarse por participante y al finalizar se responderá cualquier duda.

El propósito de este estudio es evaluar el estado nutricional y realizar un plan de intervención nutricional en los alimentos servidos en el comedor del campamento, y evaluar si en tres meses es posible disminuir alguno de los siguientes: peso, índice de masa corporal, porcentaje de grasa, niveles de triglicéridos, colesterol o glucosa en sangre. La población a estudiar estará constituida por los trabajadores mineros de *Empresa Dumas*.

Todos los datos obtenidos en este cuestionario serán confidenciales y las únicas dos persona que tendrán acceso a la información completa de investigación será la investigadora principal y co-investigadora. Los datos servirán para realizar estadísticas y los nombres de los participantes no serán expuestos. Si usted lo desea se le pueden compartir sus resultados personalmente por medio de comunicación directa con la co-investigadora.

Los beneficios del estudio son: mejorar su estado nutricional, recibir información y capacitación sobre una alimentación saludable para usted y su familia, y recomendaciones. No hay riesgo alguno de participar en el estudio.

El tiempo de duración del estudio es de doce semanas, es decir tres meses. Se realizarán dos evaluaciones al personal, una al inicio de la investigación y una al final, en ambas se medirá la glucosa y lípidos séricos en sangre, y mediciones antropométricas (peso, índice de masa corporal y porcentaje de grasa).

No existe ningún aspecto que pueda afectar el desempeño ético del estudio en cuanto a la parte estadística, los datos se cuidarán y nadie a parte del mismo participante, investigadora y la co-investigadora podrá observar los datos. No se utilizará el nombre real del participante; se utilizará un

código durante la encuesta, en donde se utilizarán dos dígitos, empezando por sujeto "00" hasta llegar al número total de los participantes. Todos los datos serán guardados en la computadora y memoria externa de la co-investigadora. No se utilizarán estos datos para la realización de ningún otro documento. Tampoco se utilizarán ningún otro medio para enviar la información (correo, etc.). Estos archivos serán documentados y guardados hasta la realización final del trabajo de investigación, y en ningún momento se expondrán los datos individuales.

El estudio es voluntario, por lo que en el momento que usted ya no desee participar se puede retirar sin ninguna sanción.

El Comité de Ética de la Universidad del Valle de Guatemala conoce el trabajo que se realizará con la población de trabajadores mineros, por lo que al final del siguiente consentimiento informado se les brindará el nombre y número de teléfono del presidente del comité si tiene alguna pregunta.

Consentimiento informado

He leído la información brindada sobre el estudio en el que se me ha invitado a participar. Se me resolvieron las dudas que presente sobre el estudio y he decidido participar de forma voluntaria en la investigación para la realización de este estudio.

Nombre del participante _____

Firma del participante _____

Fecha (día/mes/año) _____

Firma del testigo (en caso concursante analfabeta) _____

Tania Mérida Toloza
Estudiante de Nutrición
(502) 50168545

Dr. Élfego Rolando López
Presidente de Comité de Ética
Tel: (502) 2364 – 0492 extensión 40.

Lic. Jonathan Martínez
Jefe de Recursos Humanos de *Empresa Dumas*
Testigo para personal analfabeta

Anexo 7 Formulario para monitorizar satisfacción de alimentos servidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DE ALIMENTOS BRINDADOS EN CAMPAMENTO
DE DUMAS

Señala la carita que más represente lo que te pareció la cantidad de los alimentos servidos



Señala la carita que más represente lo que te pareció el sabor de los alimentos servidos



Señala la carita que más represente lo que te pareció la variedad de los alimentos servidos



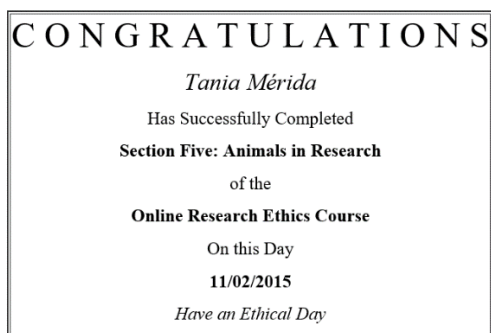
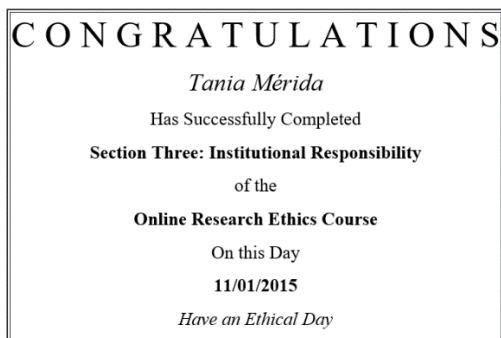
Señala la carita que más represente lo que te pareció la temperatura a la que los alimentos servidos



Señala la carita con la que estés de acuerdo. Estarías de acuerdo con seguir con el proceso de una dieta balanceada y adecuada



Anexo 8 Certificados de exámenes de ética



Anexo 9. Diagnóstico del servicio de alimentación “Eco-Catering”

Empresa Eco-Catering cuenta con 15 colaboradores, quienes están distribuidos en distintas áreas y horarios para lograr tener la comida en los horarios establecidos. No todos los trabajadores cuentan con un mismo horario, este está distribuido de la siguiente manera:

- Horario de la mañana: 03:30 A.M. a 2:00 P.M.
- Horario de la tarde: 2:00 P.M. a 09:30 P.M.

Además, no todas las personas son requeridas para el servicio de alimentación. Como se mencionó anteriormente, también cuenta con área de lavandería y limpieza.

El personal que labora es evaluado diariamente en los siguientes aspectos:

- Equipo personal: este consta en que todo trabajador debe de utilizar mascarilla que cubra nariz y boca, guantes, camisa de vestir de la empresa, delantal de la empresa, zapatos antideslizantes con punta de acero para cocineros y botas de hule con punta de acero para personas encargadas de lavaplatos.
- Es de suma importancia para la empresa las buenas prácticas de manufactura del servicio de alimentación. La licenciada Susan Porres González realizó una tercera emisión en julio de 2014 del manual de BPM; el cual fue revisado Lcda. Karina Montenegro.
- Se les brindan charlas diarias de aproximadamente 5-10 minutos antes de empezar labores para motivarlos, brindarles recomendaciones o mencionarles algún tema de importancia para que continúen con las diez reglas de oro de Mina Marlín.

El servicio de alimentación, cuenta con el área de cocina y comedor. Área de cocina está dividido por cuarto de abarrotes, cuarto frío de carnes, cuarto frío para vegetales y frutas. Sitio de productos de limpieza y área de lavaplatos. Luego se encuentra el área de cocina, el cual cuenta con estufa con campana de flujo, estufa sin campana de flujo, plancha y plancha para realizar tortillas únicamente. Luego se encuentra el área de panadería y repostería. Hasta el frente se encuentra el área de entrega y empaque de los alimentos, y por último área donde se recibe los platos sucios.

El área de comedor cuenta con 7 mesas de 6 sillas cada una, por lo que se cuenta en total con 42 asientos; además que se encuentra el dispensador de refrescos naturales y café.

Existen cinco tiempos de comida: a) desayuno; b) refacción; c) almuerzo; d) refacción; e) cena. Los horarios de los mismos son, desayuno de 4:30 am a 8:00 am; almuerzo de 12:00 pm a 1:30 pm; y la cena de 4:00 de la tarde a 8:00 de la noche. Los horarios fueron

importantes ya que a partir de esto se lograron realizar las medidas bioquímicas con 12 horas de ayuno.

El sistema de planificación de menú está controlado por el jefe de supervisión. El junto con el cocinero principal se encargan de realizar el menú dependiendo el gusto del cliente y preparaciones fáciles y económicas. Esta planificación no está basada en necesidades o requerimientos de cada persona, por lo que no están contabilizadas las calorías que se brindan.

El menú actual de Eco-Catering no está formado por algún ciclo, ellos lo cambian cada 15 días pensando cuales son preparaciones fáciles y con buen sabor para los trabajadores, pues tratan de brindarles alimentos que a ellos les gusten para poder mantenerlos contentos y satisfechos. Debido a que la mina está aislada y es un proceso dificultoso para que cualquier persona entre a ella, se realiza el pedido de los alimentos cada quince días aproximadamente, por lo que deben planear un menú para dos semanas para que luego no requieran de alimentos o pidan en exceso y sea un mayor gasto para la empresa.

Para los tipos de preparación, normalmente se guían de un método fácil y de buena aceptación por los comensales. En el tiempo que se realizó el diagnóstico, se logró observar que los almuerzos se realizan comidas fritas o secas, es decir no se preparan guisos, ya que normalmente esta comida es enviada al área de trabajo (subterráneo), por lo que desde el despacho de comedor al túnel, son aproximadamente 2 a 3 horas desde su preparación hasta su consumo. Por esto mismo no desean mandar alimentos con algo contenido de líquido para que no se vea afectada la textura por el tiempo.

El desayuno y cena son los tiempos de comida que les brindan gran variedad de alimentos a los trabajadores, ya que desde su preparación hasta su consumo es un tiempo muy corto por lo que sí se les pueden dar calientes y recién hechos.

Debido a que el servicio de alimentación no se guía por recetas saludables o una persona encargada con conocimientos sobre preparaciones y cantidades adecuadas, se evaluó el consumo calórico el cual se determinó por dos métodos, ambos con el fin de poder determinar las calorías consumidas, macronutrientes y en el caso de método directo, se logró determinar consumo de colesterol y triglicéridos estimado.

Anexo 10. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica



Anexo 11. Hoja educativa 1 para los trabajadores mineros

CUIDA TU SALUD: VIVE MÁS, VIVE MEJOR.

- La alimentación en todas las etapas de la vida debe ser completa, equilibrada, suficiente, variada y adecuada a casos particulares como lo es aumentar o disminuir de peso.
- Una alimentación saludable y la actividad física desempeñan un papel importante para prevenir, disminuir o retardar la evolución de enfermedades crónicas que conducen a una muerte temprana.

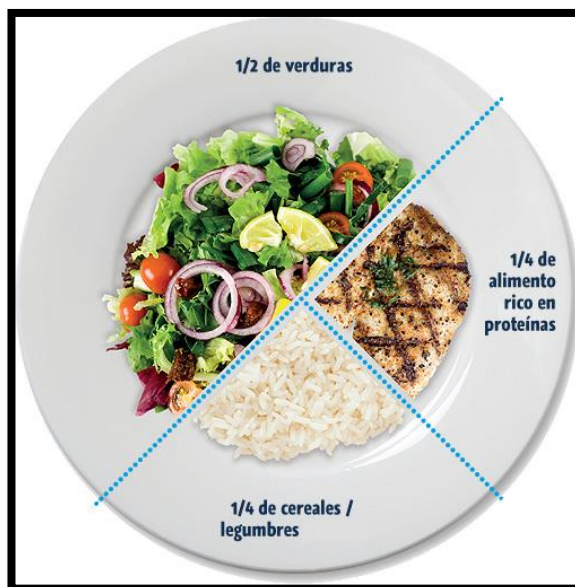
FRUTAS Y VERDURAS	CEREALES	LEGUMINOSAS	CARNES Y LÁCTEOS	GRASAS	MODERAR CONSUMO
<p>Nos brindan vitaminas, minerales, antioxidantes y fibra.</p> <p><u>¡TODOS LOS DÍAS SE DEBEN CONSUMIR!</u></p>	<p>Dan mayor energía al cuerpo, pero deben consumirse con moderación, para mantener un peso saludable.</p> <p>Ejemplos: avena, trigo, maíz, arroz, tortillas, pan, fideos, galletas, papa.</p> <p>→ Se prefieren cereales integrales.</p>	<p>Fuente importante de energía, altos en proteína y en fibra.</p> <p>Ejemplos: Habas, garbanzo, frijoles, arvejas.</p>	<p>Carne: Fuente importante de proteína, pero se recomienda mayor consumo de carne blanca (pollo, aves y pescado) pero sin piel, huevo y menos carne roja.</p> <p>Lácteos: Fuente importante de proteína y de calcio.</p> <p>Ejemplos: leche, queso y yogurt.</p>	<p>Altos en energía, se deben preferir aceites vegetales como aguacate, nueces, almendras, aceite de oliva.</p> <p>Evitar: mantequilla, manteca y margarina, ya que: → Aumentan niveles de triglicéridos</p>	<p>Se debe cocinar con poca sal y poco consomé, condimentar con hierbas naturales.</p> <p>Comer menos azúcar: galletas, pasteles, churros, pan dulce, dulce de leche, caramelos, galletas de chocolate, refrescos, jugos de lata, bebidas energéticas</p>

Preparaciones saludables de alimentos: horneado, a la parrilla o al vapor.

MUÉVETE	<ul style="list-style-type: none"> • Favorece al control y reducción de peso. • Ayuda a normalizar el azúcar en tu sangre. • Mejora niveles de colesterol y triglicéridos, reduciendo riesgo a enfermedades cardiovasculares. • Disminuye ansiedad y estrés, mejorando la calidad de vida. <p>❖ Ejercicios recomendados: caminar, correr, natación, cuerda, subir escaleras y pesas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Debes realizarlo por lo menos 30 minutos al día 5 veces a la semana <ul style="list-style-type: none"> • Para disminuir porcentaje de grasa, se recomienda realizar 20 minutos de pesas y luego 30 minutos de ejercicio cardiovascular (correr, cuerda, natación, escaleras). • Hidratarse es fundamental durante el ejercicio (toma suficiente agua pura).
----------------	---

AL FINAL, ASÍ SE DEBE DE VER TU PLATO CUANDO COMES. (Imagen)

- Trata de comer con moderación para no comer más de lo que tu cuerpo necesita.
- Evitar comer mucho antes de ir a dormir.
- Disminuir consumo de bebidas gaseosas



SE DEBE MASTICAR CADA BOCADO AL MENOS 10 VECES Y COMER DESPACIO PARA SENTIR SENSACIÓN DE LLENURA.

Anexo 12. Hoja educativa 1 para los trabajadores mineros

TRIGLICÉRIDOS Y COLESTEROL

Triglicéridos	Colesterol
<p>Son grasas transportadas en la sangre que vienen de las comidas.</p> <p>El exceso de calorías, alcohol o el azúcar se convierten en triglicéridos; si hay un consumo alto en estos tres, aumentan tus triglicéridos en la sangre.</p> <p><u>Los niveles altos son un riesgo para una enfermedad del corazón, diabetes, presión alta, obesidad, enfermedad del riñón o hígado.</u></p> <p>Para disminuir estos valores se debe seguir una dieta baja en:</p> <p>Grasas EVITAR: margarina, mantequilla, manteca de cerdo (evitar aunque el empaque diga "light" o "dietética") RECOMENDADAS: aguacate, aceitunas, manías, nueces, aceite de oliva, canola, maíz o girasol.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar solo 1 cucharada de aceite para cocinar, ¼ de aguacate, 10 de semillas <p>Azúcar EVITAR: azúcar blanca y morena, dulces, miel, mermeladas, chocolates, helados, jugos de lata y gaseosas. RECOMENDADAS: Sustitutos de azúcar (ejemplo: splenda o stevia), jalea sin azúcar.</p>	<p>El colesterol es una sustancia que se encuentra en la sangre, el cuerpo produce su propio colesterol; pero también se obtienen por los alimentos que comemos.</p> <p>Cuando se ingiere alimentos que tienen alto contenido de colesterol, es posible que este aumente en la sangre. <u>Cuando se acumula en el interior de los vasos sanguíneos del corazón, la sangre no fluye de manera correcta y esto podría causarle un infarto.</u></p> <p>Para disminuir estos valores se debe seguir una dieta baja en:</p> <p>Grasas EVITAR: carnes grasosas, comida frita, quesos grasosos, tocino, crema, mantequilla y margarinas. RECOMENDADAS: carnes magras, queso fresco, aceite de oliva.</p> <p>Huevo Debe de evitar comer más de 1 huevo diario.</p> <p>Frutas y verduras Estos alimentos ayudan a disminuir colesterol por ser fuente alta en fibra y por sus antioxidantes.</p> <p>Azúcar Reducir cantidad de postres grasosos, dulces, galletas, donas, pasteles, etc. Se prefiere postres como la gelatina o fruta.</p>

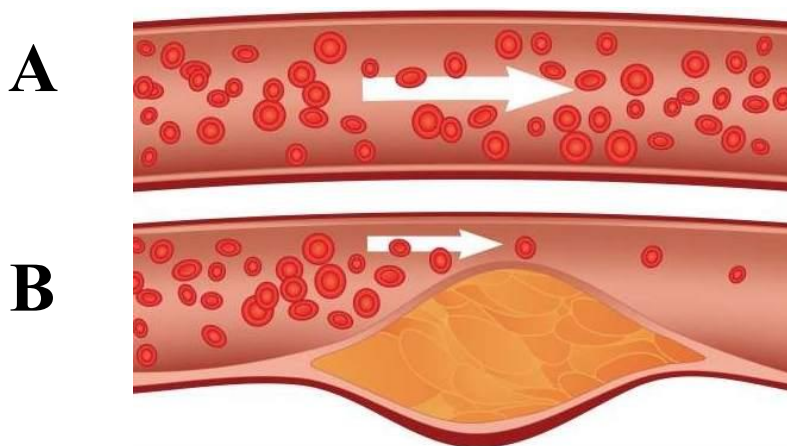
- **IMPORTANTE**

- Para disminuir colesterol y triglicéridos, se debe realizar dieta y actividad física (ejercicio), como por ejemplo:
 - Caminar, carreras suaves, bicicleta, natación, subir gradas, saltar cuerda.
 - Se deben de realizar por lo menos cinco veces a la semana 30 minutos al día. Esto ayuda a disminuir triglicéridos y colesterol, así que no esperes a tener problemas del corazón, ¡actúa YA!

Se observan dos arterias en la siguiente imagen

A. Flujo normal de la sangre en el cuerpo

B. Acumulación de colesterol y/o triglicéridos, en donde obstruye el flujo normal de la sangre.



✓ Cualquier duda sobre su alimentación, comunicarse al número: 58691947



Nutrición y bienestar

Tania Mérida

Anexo 13. Tabla de datos antropométricos de los trabajadores participantes de la investigación

No.	Peso (kg) PRE	Peso (kg) POST	% grasa PRE	% grasa POST	Glu PRE	Glu POST	Col PRE	Col POST	Tri PRE	Tri POST	IMC pre	IMC post
1	83.2	82.5	30.7	28.7	94	93	245	236	380	356	30.6	27.2
2	84.5	83.8	25.6	23.6	91	90	178	170	133	130	27.9	27.7
3	98.6	96.2	31.0	27.3	99	97	204	186	187	165	32.6	36.7
4	63.2	62.4	21.6	21.1	77	81	167	158	110	108	24.1	21.6
5	82	80	22.3	20.4	95	82	167	160	134	131	28.4	29.4
6	80.8	80.3	29.6	27.5	92	92	205	194	350	279	29.7	23
7	96.2	94.3	30.0	28.1	100	98	265	224	132	126	27.5	33.4
8	74.4	74	22.1	22	100	95	213	198	164	155	26.4	25.3
9	71.6	71	19.2	19	78	76	170	167	112	115	24.5	25.2
10	81.9	80	28.3	27.3	98	88	195	188	152	147	29	26.1
11	82.9	81.2	22.3	21.8	149	144	168	160	169	154	27.1	29.1
12	84.7	83.2	30.2	28.6	99	100	162	152	117	116	30.4	26.9
13	89	86.5	26.7	23.5	98	97	163	142	141	138	28.7	31.8
14	95	92.3	35.3	32.2	100	100	175	171	130	128	34.9	38.4
15	75	74.1	27.0	25	94	95	191	179	384	293	31.2	31.7
16	74.1	71.1	30.5	25.7	87	89	159	147	391	331	31.7	27.4
17	66.8	64.5	23.5	22.1	93	91	208	192	279	224	25.8	20.6
18	95.3	91.2	28.5	25.4	85	85	190	176	82	79	30.4	29.8
19	94.6	92	33.0	31.3	146	145	280	230	221	201	30.9	32.2
20	66.5	66	20.3	20.2	89	88	175	168	132	123	23.3	20.6
21	78	79.3	19.1	18.9	86	86	181	175	103	100	24.3	24.5
22	79.5	79	18.8	18.6	99	98	211	200	70	72	24.5	32
23	50.3	51	11.9	12	85	85	232	219	157	153	20.4	15.7
24	65.3	65	12.4	12.3	100	100	150	144	120	113	20.2	23.6
25	94.6	89.8	39.7	34.8	87	85	173	157	121	108	34.3	29.3

No.	Peso (kg) PRE	Peso (kg) POST	% grasa PRE	% grasa POST	Glu PRE	Glu POST	Col PRE	Col POST	Tri PRE	Tri POST	IMC pre	IMC post
26	74.2	74	21.5	21	95	95	191	186	235	219	24.2	27.2
27	67.3	68	12.2	12.5	85	89	140	131	99	100	24.7	22.5
28	78.7	76.3	26.0	24.5	100	87	240	200	300	280	26	28.4
29	62.8	63	21.2	21	92	90	159	143	102	100	23.3	20.3
30	80	80.2	20.1	19.9	78	80	151	140	120	116	25.8	27.8
31	73	71.1	29.7	28.8	79	80	234	213	215	200	25.3	24
32	58.6	59.4	11.0	11	89	91	132	127	146	132	19.8	21.8
33	67.2	67.1	20.3	20	82	80	165	154	252	229	24.7	25.3
34	77.8	76.9	25.5	25.1	101	100	173	156	131	123	29.3	23
35	85.9	81.3	20.6	18.3	90	90	162	149	127	120	25.7	26.9
36	92.4	91.7	28.0	26.5	99	95	242	235	352	300	30.5	32.5
37	67.7	68.2	18.8	18.3	88	93	184	171	144	127	24	24.2
38	76.2	74.8	24.3	22.1	87	88	150	132	102	95	27	24.7
39	65.1	66	16.0	16.7	95	92	201	199	169	165	21.5	22.8
40	69.3	69	18.7	18.6	84	85	168	165	222	220	24	28.7
41	60.4	61	20.8	20.5	89	90	158	150	86	89	25.1	22.7
42	73.8	71.2	25.1	23.9	99	100	196	188	250	237	27.4	23.5
43	92.7	87.6	32.3	28.7	100	99	160	149	157	151	30.6	33.4
44	60.8	62.1	20.9	21.1	84	83	158	153	105	100	23.2	25.2
45	70.3	66.4	30.8	26.5	94	93	150	131	237	219	28.5	23
46	52.9	53.2	8.9	9.5	84	85	159	145	133	125	18.3	18.1

Anexo 14. Registro de alimentos utilizado en método indirecto

Día 1

Registro diario del menú servido en comedor "Eco-Catering"					
	Alimentos servidos	Grupo de alimento al que pertenece	Calorías teóricas por alimento	Porciones servidas	Calorías totales por plato
Tiempo de comida: Desayuno (1)	Huevo duro	Huevo	75	1	75
	Frijol rojo	Cereal	75	1	75
	Atol	Cereal	75	1	75
	Jamón	Carne	75	1	75
	Sandía/papaya	Fruta	40	2	80
	Tortilla	Cereal	75	3	225
	Pan Dulce (champurrada)	Cereal	75	1	75
	Pan Blanco (sándwich)	Cereal	75	2	150
					830

Registro diario del menú servido en comedor "Eco-Catering"					
	Alimentos servidos	Grupo de alimento al que pertenece	Calorías teóricas por alimento	Porciones servidas	Calorías totales por plato
Tiempo de comida: Refacción	Sabritas	Cereal/Grasa	75	1	75
	Galletas	Cereal	75	1	75
	Jugo artificial	Azúcar	20	1	20
	Manzana/pera	Fruta	75	1	75

Registro diario del menú servido en comedor "Eco-Catering"					
	Alimentos servidos	Grupo de alimento al que pertenece	Calorías teóricas por alimento	Porciones servidas	Calorías totales por plato
Tiempo de comida: Almuerzo (1)	Carne guisada	Carne	65	4	260
	Pasta cocida	Cereal	75	2	150
	Ejote	Cereal	30	1	30
	Ensalada de repollo y zanahoria	Vegetales	30	1	30
	Limón	Fruta	40	0.5	20
	Tortillas	Cereal	75	4	300

Registro diario del menú servido en comedor "Eco-Catering"					
	Alimentos servidos	Grupo de alimento al que pertenece	Calorías teóricas por alimento	Porciones servidas	Calorías totales por plato
Tiempo de comida: Refacción	Sabritas	Cereal/Grasa	75	1	75
	Galletas	Cereal	75	1	75
	Jugo artificial	Azúcar	20	1	20
	Manzana/pera	Fruta	75	1	75

Registro diario del menú servido en comedor "Eco-Catering"					
	Alimentos servidos	Grupo de alimento al que pertenece	Calorías teóricas por alimento	Porciones servidas	Calorías totales por plato
Tiempo de comida: Cena (1)	Sopa güicoy	Verduras	30	2	60
	Frijol volteado	Cereales	75	1	75
	Puré de papa	Cereales	75	1	75
	Pavo guisado 4 oz	Carne	65	4	260
	Ensalada (lechuga y repollo)	Verduras	30	2	60
	Fruta (piña/papaya)	Fruta	40	2	80
	Pan blanco tipo bollo	Cereal	75	1	75
	Tortillas	Cereal	75	4	300
	Agua Gaseosa	Azúcar	20	1	20
	Pastel de banano	Cereal/azúcar/fruta	75/20/40	1	130
					1135

Día 2

Registro diario del menú servido en comedor "Eco-Catering"					
	Alimentos servidos	Grupo de alimento al que pertenece	Calorías teóricas por alimento	Porciones servidas	Calorías totales por plato
Tiempo de comida: Desayuno (2)	Huevos revueltos	Huevo	75	2	150
	Frijoles volteados	Cereal	75	1	75
	Plátanos a la parrilla	Cereal	75	2	150
	Crema	Grasa	45	1	45
	Tortillas	Cereal	75	4	300
	Panqueque pequeños	Cereal	75	2	150
	Fruta	Fruta	40	2	80

Registro diario del menú servido en comedor "Eco-Catering"					
	Alimentos servidos	Grupo de alimento al que pertenece	Calorías teóricas por alimento	Porciones servidas	Calorías totales por plato
Tiempo de comida: Refacción	Sabritas	Cereal/Grasa	75	1	75
	Galletas	Cereal	75	1	75
	Jugo artificial	Azúcar	20	1	20
	Manzana/pera	Fruta	75	1	75

Registro diario del menú servido en comedor "Eco-Catering"					
	Alimentos servidos	Grupo de alimento al que pertenece	Calorías teóricas por alimento	Porciones servidas	Calorías totales por plato
Tiempo de comida: Almuerzo (2)	Pollo adobado	Carne	65	4	260
	Ensalada pepino/tomate	Verdura	30	2	60
	Arroz amarillo	Cereal	75	1	75
	Vegetales (zanahoria, coliflor, güisquil)	Verdura	30	2	60
	Tortillas	Cereal	75	4	300
	Limón	Fruta	40	0.5	20
					775

Registro diario del menú servido en comedor "Eco-Catering"					
	Alimentos servidos	Grupo de alimento al que pertenece	Calorías teóricas por alimento	Porciones servidas	Calorías totales por plato
Tiempo de comida: Refacción	Sabritas	Cereal/Grasa	75	1	75
	Galletas	Cereal	75	1	75
	Jugo artificial	Azúcar	20	1	20
	Manzana/pera	Fruta	75	1	75

Registro diario del menú servido en comedor "Eco-Catering"					
	Alimentos servidos	Grupo de alimento al que pertenece	Calorías teóricas por alimento	Porciones servidas	Calorías totales por plato
Tiempo de comida: Cena (3)	Mojarra frita	Carne	65	4	260
	Papas al horno	Cereal	75	1	75
	Ensalada de pepino y tomate	Vegetal	30	2	60
	Limón	Fruta	40	0.5	20
	Sopa de mariscos	Grasa	45	1	45
	Donas glaseadas	Cereal/grasa/azúcar	75/45/20	2	280

Calorias totales día 1	
Desayuno	830
Refacción	245
Almuerzo	790
Refacción	245
Cena	1135
Total	3245

Calorías totales día 2	
Desayuno	950
Refacción	245
Almuerzo	775
Refacción	245
Cena	740
Total	2955

Anexo 15. Registro de alimentos utilizado en método directo

Día 1

Calorías por alimento servido por tiempo de comida					
		Alimentos servidos	Promedio	Calorías por 100 gramos de alimento	Calorías por alimento servido
Tiempo de comida: Desayuno (1)		Huevo duro	55	147	81
		Frijol rojo	131	127	166
		Atol de arroz c/leche	235	108	254
		Jamón de pavo	30	147	44
		Sandía/papaya	215	27	58
		Tortilla	115	135	155
		Pan Dulce (champurrada)	74	377	279
		Pan Blanco (sándwich)	44	266	117
		Total de calorías			

Calorías por alimento servido por tiempo de comida						
		Alimentos servidos	Promedio	Proteína	Carbohidrato	Grasas
Tiempo de comida: Desayuno (1)		Huevo duro	55	7	0.4	5
		Frijol rojo	131	11	30	0.6
		Atol de arroz c/leche	235	4	57	1.4
		Jamón de pavo	30	6	0.2	2.2
		Sandía/papaya	215	2	12	0.4
		Tortilla	115	7	51	1.5
		Pan Dulce (champurrada)	74	5	48	7
		Pan Blanco (sándwich)	44	3	22.4	1.4
		Total			45	221

Calorías por alimento servido por tiempo de comida					
		Alimentos servidos	Promedio	Calorías por 100 gramos de alimento	Calorías por alimento servido
Tiempo de comida: Refacción		1 manzana	75	25	19
		1 dorito	235	-	235
		1 jugo Del Monte manzana	200	-	200
		1 paquete galletas	120	-	120
		Total de calorías			

Calorías por alimento servido por tiempo de comida						
		Alimentos servidos	Promedio	Proteína	Carbohidrato	Grasas
Tiempo de comida: Refacción		1 manzana	75	0.5	4.3	0.2
		1 dorito	235	2	18	8
		1 jugo Del Monte manzana	200	0.4	13.1	0.1
		1 paquete galletas	120	2	25	7
		Total			4.9	60.4

Calorías por alimento servido por tiempo de comida					
		Alimentos servidos	Promedio	Calorías por 100 gramos de alimento	Calorías por alimento servido
Tiempo de comida: Almuerzo (1)		Carne guisada	111	126	140
		Pasta cocida	120	158	190
		Ejote envuelto	45	75	34
		Ensalada de repollo y zanahoria	55	45	25
		Limón	24	25	6
		Tortillas	121	206	249
		Total de calorías			

Calorías por alimento servido por tiempo de comida						
		Alimentos servidos	Promedio	Proteína	Carbohidrato	Grasas
Tiempo de comida: Almuerzo (1)		Carne guisada	111	24	0	4
		Pasta cocida	120	7	37	1.1
		Ejote envuelto	45	1	4	0.15
		Ensalada de repollo y zanahoria	55	0.5	5	0
		Limón	24	0	2	0.3
		Tortillas	121	7	54	1.6
		Total			39.5	102

Calorías por alimento servido por tiempo de comida					
		Alimentos servidos	Promedio	Calorías por 100 gramos de alimento	Calorías por alimento servido
Tiempo de comida: Refacción		1 manzana	75	25	19
		1 dorito	235	-	235
		1 jugo Del Monte manzana	200	-	200
		1 paquete galletas	120	-	120
		Total de calorías			

Calorías por alimento servido por tiempo de comida					
Alimentos servidos		Promedio	Proteína	Carbohidrato	Grasas
Tiempo de comida: Refacción	1 manzana	75	0.5	4.3	0.2
	1 dorito	235	2	18	8
	1 jugo Del Monte manzana	200	0.4	13.1	0.1
	1 paquete galletas	120	2	25	7
	Total			4.9	60.4

Calorías por alimento servido por tiempo de comida				
Alimentos servidos		Promedio	Calorías por 100 gramos de alimento	Calorías por alimento servido
Tiempo de comida: Cena (1)	Sopa güicoy	236	86	203
	Frijol volteado	60	94	56
	Puré de papa	131	93	122
	Pavo	141	153	216
	Lechuga y repollo	90	14	13
	Piña	243	51	124
	Tortilla	150	206	309
	Pastel de banano	107	367	393
	1 gaseosa	250	-	115
	Total de calorías			

Calorías por alimento servido por tiempo de comida					
Alimentos servidos		Promedio	Proteína	Carbohidrato	Grasas
Tiempo de comida: Cena (1)	Sopa güicoy	236	1.4	18	0.5
	Frijol volteado	60	5.1	14	0.3
	Puré de papa	131	2.5	23	0.7
	Pavo	141	41	0	4.5
	Lechuga y repollo	90	0.5	5	0
	Piña	243	1.3	33	0.3
	Tortilla	150	8.4	67	2
	Pastel de banano	107	7	50	25
	1 gaseosa	250	0	24	0
	Total			67.2	234

DÍA 2

Calorías por alimento servido por tiempo de comida				
Tiempo de comida: Desayuno (2)	Alimentos servidos	Promedio	Calorías por 100 gramos de alimento	Calorías por alimento servido
	Huevos revueltos	117	147	172
	Frijoles volteados	242	60	145
	Plátanos a la parilla	169	122	206
	Crema	39	195	76
	Panqueques pequeños	114	223	254
	Miel	15	265	40
	Total de calorías			

Calorías por alimento servido por tiempo de comida					
Tiempo de comida: Desayuno	Alimentos servidos	Promedio	Proteína	Carbohidrato	Grasas
	Huevos revueltos	117	15	1	12
	Frijoles volteados	242	13	38	3
	Plátanos a la parilla	169	2	54	0.6
	Crema	39	1	1.4	7.5
	Panqueques pequeños	114	8	55	8
	Miel	15	0	9	0
	Total			39	158.4

Calorías por alimento servido por tiempo de comida				
Tiempo de comida: Refacción	Alimentos servidos	Promedio	Calorías por 100 gramos de alimento	Calorías por alimento servido
	1 manzana	75	25	19
	1 dorito	235	-	235
	1 jugo Del Monte manzana	200	-	200
	1 paquete galletas	120	-	120
	Total de calorías			

Calorías por alimento servido por tiempo de comida				
	Alimentos servidos	Promedio	Calorías por 100 gramos de alimento	Calorías por alimento servido
Tiempo de comida: Almuerzo (2)	Pollo adobado	101	219	221
	Ensalada pepino/tomate	52	16	8
	Arroz amarillo	136	360	490
	Zanahoria/coliflor	82	32	26
	Tortilla	42	206	87
	Limón	62	25	16
	Total de calorías			

Calorías por alimento servido por tiempo de comida					
	Alimentos servidos	Promedio	Proteína	Carbohidrato	Grasas
Tiempo de comida: Almuerzo (2)	Pollo adobado	101	34	0.5	5
	Ensalada pepino/tomate	52	0.3	1	0
	Arroz amarillo	136	11	112	1.3
	Zanahoria/coliflor	82	0.7	7.7	0
	Tortilla	42	2	19	0.5
	Limón	62	0.2	4	1
	Total			48.2	144.2

Calorías por alimento servido por tiempo de comida				
	Alimentos servidos	Promedio	Calorías por 100 gramos de alimento	Calorías por alimento servido
Tiempo de comida: Refacción	1 manzana	75	25	19
	1 dorito	235	-	235
	1 jugo Del Monte manzana	200	-	200
	1 paquete galletas	120	-	120
	Total de calorías			

Calorías por alimento servido por tiempo de comida				
	Alimentos servidos	Promedio	Calorías por 100 gramos de alimento	Calorías por alimento servido
Tiempo de comida: Cena (2)	Mojarra frita	297	106	315
	Papas al horno	155	93	144
	Ensalada de pepino y tomate	63	16	10
	Limón	24	25	6
	Sopa de marisco	260	50	130
	Donas glaseadas	120	326	391
	1 gaseosa	250	-	115
	Total de calorías			

Calorías por alimento servido por tiempo de comida					
	Alimentos servidos	Promedio	Proteína	Carbohidrato	Grasas
Tiempo de comida: Cena (2)	Mojarra frita	297	57	25	50
	Papas al horno	155	3	33	0
	Ensalada de pepino y tomate	63	0.5	5	0
	Limón	24	0	2	0.3
	Sopa de marisco	260	5	12	2
	Donas glaseadas	120	6	61	27
	1 gaseosa	250	0	24	0
	Total			71.5	162

COLESTEROL Y GRASAS SATURADAS DE ALIMENTOS

Colesterol y grasas saturadas por alimento servido por tiempo de comida						
	Alimentos servidos	Promedio	Col. en 100 gr. de alimento	Colesterol	Ac. Grasos sat. en 100 gr. de alimento	Ac. Grasos saturados
Tiempo de comida: Desayuno (1)	Huevo duro	55	423	233	3.10	1.7
	Frijol rojo	131	0	0	0.07	0
	Atol de arroz c/leche	235	0	0	0	0
	Jamón de pavo	30	43	13	2.02	0.60
	Sandía/papaya	215	0	0	0.02	0.043
	Tortilla	115	0	0	0.10	0.12
	Pan Dulce (champurrada)	74	-	0	-	0
	Pan Blanco (sándwich)	44	0	0	0.72	0.32
	Total			246		2.78

Colesterol y grasas saturadas por alimento servido por tiempo de comida						
	Alimentos servidos	Promedio	Col. en 100 gr. de alimento	Colesterol	Ac. Grasos sat. en 100 gr. de alimento	Ac. Grasos saturados
Tiempo de comida: Refacción	1 manzana	75	0	0	0	
	1 dorito	235	0	0	-	1.5
	1 jugo Del Monte manzana	200	10	20	-	3
	1 paquete galletas	120	0	0	-	3.5
	Total de calorías			20		8

Colesterol y grasas saturadas por alimento servido por tiempo de comida						
	Alimentos servidos	Promedio	Col. en 100 gr. de alimento	Colesterol	Ac. Grasos sat. en 100 gr. de alimento	Ac. Grasos saturados
Tiempo de comida: Almuerzo (1)	Carne guisada	111	58	64	1.20	1.3
	Pasta cocida	120	29	35	0.42	0.5
	Ejote	45	0	0	0.06	0.03
	Ensalada de repollo y zanahoria	55	0	0	0.02	0.01
	Limón	24	0	0	0.02	0.05
	Tortillas	121	0	0	0.10	0.12
	Total de calorías			99		2.0

Colesterol y grasas saturadas por alimento servido por tiempo de comida						
	Alimentos servidos	Promedio	Col. en 100 gr. de alimento	Colesterol	Ac. Grasos sat. en 100 gr. de alimento	Ac. Grasos saturados
Tiempo de comida: Cena (1)	Sopa güicoy	236	0	0	0.01	0.02
	Frijol volteado	60	8	5	0.47	0.28
	Puré de papa	131	1	1	1	1.31
	Pavo	141	90	127	0.87	1.3
	Lechuga y repollo	90	0	0	0	0
	Piña	243	0	0	0.10	0.24
	Tortilla	150	0	0	0.10	0.15
	Pastel de banano	107	42	45	4.77	5.1
	1 gaseosa	250	0	0	0	0
	Total de calorías			178		7.1

Colesterol y grasas saturadas por alimento servido por tiempo de comida						
	Alimentos servidos	Promedio	Col. en 100 gr. de alimento	Colesterol	Ac. Grasos sat. en 100 gr. de alimento	Ac. Grasos saturados
Tiempo de comida: Desayuno (2)	Huevos revueltos	117	423	495	3.10	3.60
	Frijoles volteados	242	8	19	0.47	1.14
	Plátanos a la parilla	169	0	0	0.14	0.24
	Crema	39	66	26	12.02	4.69
	Panqueques pequeños	114	0	0	0.29	0.33
	Miel	15	0	0	0.02	0
	Total			540		10

Colesterol y grasas saturadas por alimento servido por tiempo de comida						
	Alimentos servidos	Promedio	Col. en 100 gr. de alimento	Colesterol	Ac. Grasos sat. en 100 gr. de alimento	Ac. Grasos saturados
Tiempo de comida: Almuerzo (2)	Pollo adobado	101	91	92	1.29	1.02
	Ensalada pepino/tomate	52	0	0	0.10	0.05
	Arroz amarillo	136	0.16	0.22	0.16	0.22
	Zanahoria/coliflor	82	0	0	0.10	0.08
	Tortilla	42	0	0	0.10	0.04
	Limón	62	0	0	0.02	0.01
	Total			92.22		1.42


Colesterol y grasas saturadas por alimento servido por tiempo de comida						
	Alimentos servidos	Promedio	Col. en 100 gr. de alimento	Colesterol	Ac. Grasos sat. en 100 gr. de alimento	Ac. Grasos saturados
Tiempo de comida: Cena (2)	Mojarra frita	297	0	0	0	0
	Papas al horno	155	0	0	0.03	0.05
	Ensalada de pepino y tomate	63	0	0	0.10	0.06
	Limón	24	0	0	0.02	0
	Sopa de marisco	260	1	2.6	13.81	36
	Donas glaseadas	120	32	38.4	5.93	7.12
	1 gaseosa	250	0	0	0	0
	Total			41		7.23

Anexo 16. Fichas individuales para resultados de los participantes

Nombre _____

Fecha	Peso	% grasa	Triglicéridos	Colesterol	Glucosa
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

“Que la comida sea tu alimento y el alimento tu medicina”
- Hipócrates



% Grasa	Glucosa	Colesterol	Triglicéridos
18 – 39 años Ideal → 10 – 20%	En ayunas (deseable) 70 – 100 mg/dL	Menor de 200 mg/dL Deseable	Menor de 150 mg/dL Deseable
40 – 50 años Ideal → 11 – 22%	Al azar (deseable): Menor de 200 mg/dL	200 – 240 mg/dL Limite superior de lo normal Mayor de 240 mg/dL Alto	150 – 199 mg/dL Limite superior de lo normal Mayor de 200 – 499 mg/dL Alto

