

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
CAMPUS LOS ÁNGELES
ESCUELA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA VEGETAL



CAPACIDAD FÍSICA Y SU RELACIÓN CON LA FATIGA LABORAL EN
BRIGADISTAS FORESTALES DE LA CORPORACIÓN NACIONAL
FORESTAL PROVINCIA DEL BIO BÍO

Profesor Guía: Patricio Sandoval Urrea.

Magíster en Ergonomía

Profesor Co-guía: Gabriela Bahamondes Valenzuela.

Magíster en Desarrollo

Organizacional y Gestión de Personas

SEMINARIO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS

DIEGO ALEJANDRO VALLEJOS PÉREZ

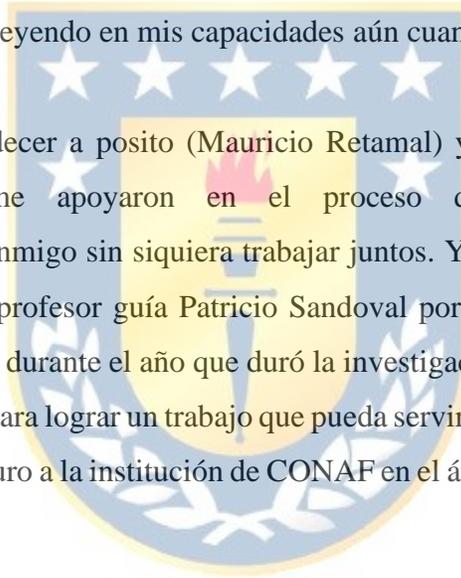
LOS ÁNGELES – CHILE

2020

Agradecimientos.

Primero que todo quiero agradecer a mi familia. Mi padre Ramón Vallejos quien me dio la oportunidad de poder llevar a cabo mi proyecto en la Corporación Nacional Forestal, por su sabiduría, experiencia y sus sermones los cuales me llevaron a ser mejor como persona, a mi madre Sandra Pérez que siempre me apoyo y animó para poder llegar al final de este largo proceso y a mi hermano Daniel Vallejos que siempre me ayudó a desestresarme durante los últimos momentos de mi carrera, jugando, hablando y riendo. También quiero agradecer a mi novia Pía Quintana que desde que estamos juntos siempre me apoyó y me motivó a superarme creyendo en mis capacidades aún cuando ni yo mismo creía en ellas.

También quiero agradecer a posito (Mauricio Retamal) y al profesor Joaquín Gallardo quienes me apoyaron en el proceso de las mediciones, comprometiéndose conmigo sin siquiera trabajar juntos. Y también agradecer a mi Jefe de Carrera y profesor guía Patricio Sandoval por su paciencia, mucha paciencia que me tuvo durante el año que duró la investigación y por creer en mí y en mis capacidades para lograr un trabajo que pueda servir como punto de inicio para mejorar en un futuro a la institución de CONAF en el área de combate contra incendios.



ÍNDICE

I.- RESUMEN.....	1
II.- INTRODUCCIÓN.....	2
III.- MATERIALES Y MÉTODO.....	7
3.1 Muestra.....	7
3.2 Metodología.....	7
3.3 Permisos Preliminares.....	7
3.4 Instrumentos de medida y variables de estudio.....	7
3.5 Análisis estadístico.....	11
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
4.1 Características sociodemográficas y socio laborales.....	12
4.2 Composición corporal brigadistas.....	15
4.2.1 Bioimpedancia eléctrica.....	15
4.2.2 Pliegues Cutáneos.....	16
4.3 Índice de masa corporal.....	17
4.4 Carga Cardiovascular.....	18
4.5 Capacidad Aeróbica.....	19
4.6 Nivel de estrés percibido en brigadistas forestales.....	19
4.7 Nivel de fatiga laboral.....	20
4.7.1 Fatiga subjetiva general.....	20
4.7.2 Fatiga Física.....	21
4.7.3 Fatiga Mental.....	22
4.8 Análisis estadístico.....	23
4.8.1 Comparación de variables.....	23
IV.- SUGERENCIAS.....	26
V.- CONCLUSIONES.....	27
VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
VII.- ANEXOS.....	37
VIII.-APÉNDICE.....	52

I.- RESUMEN

Dentro de las actividades del rubro forestal, hay un grupo de personas encargadas de combatir los incendios forestales, llamadas brigadistas forestales. Esta actividad requiere estar preparado física y mentalmente, ya que puede producir desde daños músculo-esqueléticos hasta niveles altos de fatiga y estrés, los cuales pueden afectar de manera peligrosa el desempeño de los brigadistas. Indicadores importantes a la hora de seleccionar a estos trabajadores, son el peso y la cantidad de grasa corporal que poseen, ya que al postular a un trabajo con altas demandas físicas, se necesita tener personas que puedan realizar sus tareas de forma óptima teniendo en cuenta que un incendio forestal es una condición de emergencia, en el cual se deben realizar trabajos con baja visibilidad, en terrenos complejos, con variables fuera de control (velocidad de propagación, el área afectada, entre otras), el que potencialmente puede poner en riesgo la vida de los brigadistas. El propósito de esta investigación fue evaluar la capacidad física en brigadistas forestales de CONAF provincia del Biobío y comprobar su relación con la fatiga laboral durante la temporada de incendios forestales 2019-2020. Se analizaron datos de 82 brigadistas forestales, realizando 2 mediciones, una al inicio y la otra al cabo de un mes de haber comenzado la temporada de incendios. Los niveles de estrés y fatiga en ambas mediciones se mantuvieron sin grandes cambios, no siendo así en el porcentaje de masa grasa el cual aumentó en todos los brigadistas en la segunda medición con respecto a la primera.

Palabras clave: Brigadistas forestales, incendio forestal, composición corporal, capacidad aeróbica, carga cardiovascular, estrés laboral, fatiga laboral.

II.- INTRODUCCIÓN

Al año 2017, la superficie cubierta de bosques representaba el 23,3% del territorio nacional con 17.665.354 hectáreas, de éstas el bosque nativo alcanzaba 14.411.031 hectáreas, representando el 81,6% de los recursos forestales del país. Dentro del bosque nativo, la especie Lengua del tipo forestal es el más abundante con 3.632.349 hectáreas, seguidas del tipo forestal Siempre Verde con 3.505.545 hectáreas, Roble-Raulí-Coihue con 1.635.807 hectáreas, y Esclerófilo con 1.386.038 hectáreas. Menos representados se encuentran el Tipo Forestal Palma Chilena con 15.085 hectáreas y Ciprés de Cordillera con 68.938 hectáreas. Actualmente las plantaciones forestales cubren una superficie aproximada de 3,08 millones de hectáreas, equivalentes al 4,07% del total de bosques de Chile (Corporación Nacional Forestal [CONAF], 2017).

La ocupación en el sector forestal abarca diversas actividades relacionadas al bosque y a la industria, de esta manera, el sector genera un total de 300 mil empleos, concentrándose desde la Región del Maule hasta la Araucanía. La Región del Biobío tiene la mayor participación en la generación de empleos directos del sector forestal, con 42.701 trabajadores (37,6%), seguida por la Región del Maule con 15.165 trabajadores (13,4%) y La Araucanía con 14.966 trabajadores (13,2%), en las cuales destaca la prevención y combates de incendios forestales (Corporación Chilena de la Madera [CORMA], 2019).

En Chile, en la última década se han registrado alrededor de 59.922 incendios forestales, de los cuales, el 99% es causado por el hombre, ya sea por negligencia o intencionalidad. La superficie afectada en cada período de incendios forestales promedia las 52.000 hectáreas quemadas, pero con valores extremos que han ido desde 10.000 a 101.000 hectáreas donde el mayor daño corresponde a praderas y matorrales. En menor escala se ha afectado el arbolado natural y plantaciones forestales, principalmente de pino insigne. Sin embargo, a pesar de estos incendios forestales de magnitud, es relevante destacar que el 90% de los siniestros combatidos por CONAF es detectado y extinguido teniendo una superficie igual o menor de 5 hectáreas (CONAF, 2019). En el rubro forestal se

contratan alrededor de 4.000 trabajadores, para enfrentar los 5.922 incendios en promedio que se producen al año, los que destruyeron alrededor de 53.000 hectáreas de terreno forestal, con daño al patrimonio, al medio ambiente y con riesgo de accidentes y pérdida de vidas de los trabajadores que combaten el fuego (Lagos, Orellana y Apud, 2009).

Según la Corporación Forestal Nacional (CONAF, 2020), un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen, genera peligro o daño a las personas, la propiedad o al ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son vegetales y en su propagación, puede destruir todo lo que encuentre a su paso. En Chile operan dos sistemas de protección contra incendios forestales claramente definidos. Uno está constituido por la acción del sector forestal privado, donde grandes empresas forestales, como Celulosa Arauco y Constitución (CELCO), Forestal Mininco, MASISA y Bosques Cautín, protegen con sus propios recursos más de un millón y medio de hectáreas de plantaciones forestales, principalmente desde la Región del Maule hasta La Araucanía; y la acción del Estado, por su parte, se centra en la Corporación Nacional Forestal (CONAF) que, en su calidad de servicio forestal nacional y entre sus variadas acciones, gestiona un Programa de Manejo del Fuego para la protección contra incendios forestales en el resto del país, resguardando al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), contribuyendo a la protección de terrenos rurales privados de medianos y pequeños propietarios y protegiendo la integridad de las personas y sus bienes en áreas de interfaz urbano forestal, es decir, en terrenos donde las viviendas tienen un entorno cubierto con vegetación combustible (CONAF, 2019). La Corporación Nacional Forestal en su labor de prevención y combate de incendios forestales, cuenta con un grupo de personas encargadas de combatir el fuego, denominadas brigadas forestales, las que están conformadas y organizadas en general, por un Jefe de Brigada, dos Jefes de Cuadrilla y siete Brigadistas por cada Cuadrilla. Sin embargo, pueden existir variaciones en esta estructura, por

ejemplo, al combatir un incendio en el cual su radio de acción se reduce a un predio, se utilizan unidades más pequeñas, ya que al utilizar un helicóptero como sistema de transporte (en el caso de brigadas helitransportadas) solo es factible el traslado de personal de acuerdo al espacio que posee la aeronave; o bien por su función específica, por ejemplo, cuando se utiliza un vehículo de agua, con estanque, motobomba y mangueras para operar en el entorno de caminos (CONAF, 2012). El brigadista forestal se desempeña en el manejo y control de incendios forestales en diferentes cargos que involucren desarrollar el combate de incendios forestales en general, según los requerimientos del jefe de brigada o el jefe de unidad (Servicio Nacional de Capacitación y Empleo [SENCE], 2015). Su actividad se realiza en terrenos donde las variables de tipo geográfico y ambiental dificultan el trabajo; en consecuencia, los brigadistas se enfrentan a fuertes exigencias fisiológicas derivadas del alto gasto de energía que demanda construir cortafuegos con herramientas manuales simples, en terrenos escabrosos, expuestos a gases emitidos por la combustión y a calor radiante, que en un incendio declarado puede alcanzar los 90°C. Se genera fatiga y deshidratación, pudiendo en casos extremos llevar a los trabajadores al golpe de calor y a la muerte, por lo que se requieren trabajadores con aptitud física por sobre la población promedio para enfrentar de buena forma la tarea (Lagos, Orellana y Apud, 2009).

Algunos de los factores que afectan a los brigadistas en operaciones de combates contra incendios y ponen en riesgo su vida con mayor frecuencia son: una preparación física insuficiente, exceso de calor, agotamiento o fatigas, falta o pérdida de visibilidad, inadecuada mantención de equipos y herramientas, régimen alimenticio inadecuado, entre otras (Raimilla, 2014). Por la gran variedad de riesgos presentes en las operaciones de manejo del fuego, especialmente en el combate, es de alta conveniencia que la selección del personal sea cuidadosamente realizada, descartando a todos los postulantes que no cumplan con las exigencias que establecen las normas de seguridad. El cargo de brigadista forestal demanda un gran esfuerzo físico, ya que se trabaja al aire

libre, en todo tipo de terreno, y expuestos a condiciones de riesgo de quemaduras, asfixia, lesiones de extremidades (Asociación Chilena de Seguridad, 2014). En el caso del combate, para la selección de personal se debe aplicar un protocolo que evalúe condición física, salud y estabilidad emocional o sociológica. Una vez iniciada la temporada de incendio se realizan capacitaciones a los brigadistas seleccionados para prevenir que se originen accidentes, ya que la mayoría de estos se producen al momento de combatir los incendios forestales (Raimilla, 2014). En relación con la condición física requerida para este tipo de trabajadores, el nivel de capacidad aeróbica se relaciona con la salud cardiovascular y en consecuencia con la capacidad para mantener una tarea físicamente demandante, que puede ser considerado como trabajo pesado (Lagos, Orellana y Apud, 2009) y que de acuerdo con la Ley N° 19.404, corresponde a todas aquellas labores cuya realización acelera el desgaste físico, intelectual o psíquico en la mayoría de quienes los realizan, provocando un envejecimiento precoz, aún cuando ellos no generen una enfermedad laboral (Superintendencia de Pensiones, 2019). Por su parte, Flores (2014), considera que trabajo pesado es todo aquel que supera el umbral anaeróbico, es decir, si el trabajo se hace más intenso y los procesos aeróbicos se tornan insuficientes, el organismo obtiene parte de la energía por vía anaeróbica con acumulación de ácido láctico y posterior fatiga; donde los seres humanos tienen un límite de tolerancia, por sobre el cual disminuye su eficiencia, dejándolos propensos a sufrir accidentes y a deteriorar la calidad de su trabajo. Estas demandas físicas pueden producir daños musculares, esqueléticos o incluso psicosociales, donde estos últimos resultan de gran importancia para la organización. Los factores psicosociales en el trabajo consisten en interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el empleo y las condiciones de su organización, por una parte; y por otra, las capacidades del empleado, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual a través de percepciones y experiencias influyen en la salud y el rendimiento (García, 2007). Los factores como el entorno familiar-social, accidentes en la actividad laboral, capacitación, motivación y

expectativas, influyen directamente en el desempeño del trabajador forestal (Yáñez, 2018). Un factor psicosocial determinante en la organización laboral es el estrés, señalado por Venegas (2016) como un producto de las demandas laborales, que superan o exceden la adaptación de los individuos ante esta situación, produciendo una interacción compleja entre el trabajador y el ambiente laboral. Ibáñez (2016), indica que las demandas de un gran compromiso relacionado con los factores organizacionales, pueden generar un mayor estrés, debido a jornadas de trabajo extensas, que se requieren para cumplir las expectativas y una priorización con respecto a su área laboral. Otro factor psicosocial importante para la salud del trabajador es la fatiga mental, definida como un estado funcional de significación protectora, que produce sensación física desagradable con componentes cognitivos y emocionales (Seguel y Valenzuela, 2014). La fatiga, por tanto, se presenta como una aptitud decreciente para efectuar un trabajo (Navarro, 2016).

Dado lo anterior, este estudio plantea que la capacidad física de los brigadistas forestales depende de factores precursores de fatiga laboral. El objetivo general del estudio fue determinar la capacidad física de brigadistas forestales en la Corporación Nacional Forestal Provincia del Bio Bío y comprobar su relación con estrés y fatiga laboral durante la temporada de incendios forestales 2019-2020. Los objetivos específicos de esta investigación fueron: i) Determinar la composición corporal de los brigadistas forestales seleccionados en la temporada 2019-2020, ii) Evaluar la condición física de los brigadistas seleccionados al inicio de la temporada, iii) Determinar los niveles de estrés y fatiga laboral, y comparar los resultados al inicio y durante la temporada de incendios, iv) Determinar la relación entre composición corporal con estrés y fatiga laboral y v) proponer sugerencias de mejora en caso de detectar falencias.

III.- MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se enmarcó en un diseño no experimental, de tipo longitudinal, descriptivo y correlacional. La población de estudio correspondió a Brigadistas Forestales de CONAF, en la Provincia del Bio Bío.

3.1 Muestra

La muestra estuvo compuesta en una primera medición por 82 brigadistas forestales de CONAF, Provincia del Biobío, (Sectores Duqueco, Laja, Nacimiento y Yumbel). La segunda medición estuvo constituida por una muestra compuesta por 56 brigadistas de incendios forestales.

3.2 Permisos preliminares

Para llevar a cabo esta investigación, se gestionó un permiso por parte de la jefatura de CONAF Provincia del Biobío. Una vez obtenido este permiso se determinó, en conjunto con el Jefe del Departamento de Protección contra Incendios Forestales, las brigadas que fueron evaluadas. Posteriormente, se hizo entrega del consentimiento informado a cada brigadista participante para explicarles en qué consistía la investigación y declararles que todos los datos serían de total confidencialidad y sin ningún otro uso en específico.

3.3 Metodología

La primera medición fue realizada en el Laboratorio de Ciencias del Trabajo de la Universidad de Concepción campus Los Ángeles, en coordinación con la Corporación Nacional Forestal. La segunda medición tuvo lugar en las diferentes bases de las brigadas forestales en la provincia del Bio Bío (Sectores Duqueco, Laja, Nacimiento y Yumbel).

3.4 Instrumentos de medida y variables de estudio

3.4.1 Caracterización sociodemográfica

Para la obtención de las variables sociodemográficas como edad, estado civil y experiencia como brigadista forestal, se creó un cuestionario de elaboración propia (Ver Apéndice 1).

3.4.2 Determinación de Composición Corporal

Para evaluar la composición corporal se utilizaron 2 métodos que permitieron determinar el porcentaje masa (MG) y masa corporal libre de grasa (MCLG), los cuales fueron Bioimpedancia eléctrica y la medición de Pliegues Cutáneos. Además, para para identificar categorías de peso fue utilizado el índice de masa corporal (IMC).

3.4.2.1 IMC (Índice Masa Corporal)

El Índice Masa Corporal fue calculado como el cociente entre peso/talla al cuadrado (OMS 2019).

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

Con el objetivo de determinar el peso y la talla de los brigadistas se utilizó una báscula digital con tallímetro integrado modelo TANITA WB-3000, la que posee capacidad para medir masas hasta 200 kg (Precisión 100 gramos) y talla, con escala hasta 214 cm (precisión 5 mm).

3.4.2.2 Bioimpedancia eléctrica

La BIA (bioimpedancia eléctrica) es un método no invasivo y de fácil aplicación en todo tipo de poblaciones. Conocer su funcionamiento, así como sus bases físicas, permite comprender mejor su utilización y, por tanto, la aplicación estricta de las condiciones de medida, para asegurar la fiabilidad de los resultados obtenidos. La BIA es un método para determinar el agua corporal y la masa libre de grasa en personas sin alteraciones de líquidos corporales y electrolitos. Se deben utilizar ecuaciones de predicción ajustadas a la edad y al sexo, adecuadas a la población y deben haber sido validadas frente a métodos de referencia (Alvero Cruz, Gómez, Ronconi, Vázquez y Manzanido, 2011).

Para la obtención de estos datos se utilizó la máquina TANITA SC 331S.

3.4.2.3 Método de Durnin & Womersley (1974)

Con respecto a la medición de pliegues cutáneos, ubicados en la región bicipital, tricpital, subescapular y suprailíaca, se utilizó un plicómetro modelo Holtain Limited con el que se midieron los panículos adiposos. El porcentaje de grasa a partir de valores de densidad corporal de la ecuación de Durnin & Womersleys, está validada para la población chilena por Apud y Jones (1980).

3.4.3 Determinación de Carga Cardiovascular

La frecuencia cardiaca se midió con monitores de ritmo cardiaco Polar M400, que es un dispositivo no invasivo el que permite registrar la frecuencia cardiaca a distancia sin interferir en absoluto en las actividades del sujeto evaluado. Se ajusta una banda con electrodos en el pecho del evaluado, el cual envía una señal al equipo receptor que registra y almacena el tiempo y la frecuencia cardíaca (Apud, Meyer y Maureira, 2002).

Esta medición representa la carga sobre el sistema cardiovascular resultante de la combinación del trabajo muscular, razón por la cual, se considerará trabajo pesado todo aquel que, en promedio de una jornada, supere el 40% de la carga cardiovascular, la que es definida como la expresión porcentual del aumento de la frecuencia cardíaca entre el reposo y el máximo estimado (Flores, 2018).

$$(\%C. C.) = \frac{fC \text{ trabajo} - fC \text{ reposo}}{fC \text{ Maxima} - fC \text{ Reposo}} \times 100$$

Dónde:

%C.C = porcentaje de carga cardiovascular

fC = frecuencia cardiaca

fC máxima= 220- edad

3.4.4 Determinación de Capacidad aeróbica

Para determinar la capacidad aeróbica se utilizó el Nomograma de Astrand y Rhyning (1954), el cual es una prueba que permite determinar la capacidad aeróbica mediante pruebas de esfuerzo. En la estimación del VO₂ Max absoluto se usó la metodología propuesta por Lopategui (2008), que es una prueba que

mide la cantidad máxima del consumo de oxígeno que obtienen las células activas durante el ejercicio. Mediante el uso de esfuerzos submáximos y la medición de la frecuencia cardíaca durante dichos esfuerzos, se puede estimar con aceptable validez el consumo de oxígeno máximo. Las pruebas submáximas se realizaron utilizando un cicloergómetro durante 6 minutos con una carga determinada (2kp). Las pruebas de esfuerzo fueron realizadas en bicicletas ergométricas Cardio Care 828 E, Monark Exercise AB, de procedencia sueca.

3.4.5 Medición de Fatiga Laboral

La evaluación de la fatiga laboral se realizó a través de la escala de fatiga "Check List Individual Strength" (CIS) adaptada y validada en Chile por Vera en el año 2008, integrando dos subescalas: percepción subjetiva de fatiga física y percepción subjetiva de fatiga cognitiva (Seguel y Valenzuela, 2014). Se presentan 15 ítems con escala de Likert, desde los ítems número 1 hasta el 14. El instrumento muestra afirmaciones asociadas a cómo se siente el trabajador en las últimas dos semanas, cuya puntuación fluctúa entre 1 y 7, donde 1 (sí, totalmente verdadero) y 7 (no, esto no es verdadero), existe a su vez un ítem número 15, el cual posee una puntuación que va desde 1 (no, nunca) a 5 (completamente). La baremación establecida para este cuestionario es: 14-42: fatiga leve; 43-70: fatiga moderada; 71-98: fatiga alta (Ibáñez, 2018) (Ver Anexo 1).

3.4.6 Medición de Estrés

El instrumento que se utilizó para medir la variable estrés fue el Cuestionario de Síntomas Psicosomáticos de Estrés de Cooper (SPSC), el cual pertenece a una batería de cinco cuestionarios estructurados y consta de 22 preguntas, con validez y confiabilidad confirmada en Chile (García, 2006). El cuestionario se responde en una escala de 4 puntos y están referidos a un período definido ("último mes"). Se dicotomizan las respuestas, asignándose el puntaje mayor a aquellas respuestas que indica, en general, lo más "negativo". De este modo, los mayores puntajes indican mayores problemas, malestar, tensión o deficiencias (Flores, 2016) (Ver Anexo 2)

3.5 Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de la población bajo estudio, así como también se verificó el supuesto de normalidad para cada variable, a través del test de Shapiro- Wilks (Álvarez, 2007); para evaluar la relación del porcentaje masa grasa con los niveles de estrés y fatiga se realizó prueba paramétrica de Pearson. Respecto a los niveles de estrés, se utilizó la prueba paramétrica de Wilcoxon, que permite comparar dos muestras relacionadas (Antes y Después). Para la comparación entre los niveles de fatiga de los brigadistas forestales, se aplicó una prueba paramétrica t-Student, realizándose el análisis con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ mediante el software STATISTICA V10.



IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Características sociodemográficas y socio laborales.

La muestra de estudio estuvo constituida por 82 brigadistas forestales (CONAF) en un rango etario de 18 a 45 años con un promedio de 25 años de edad y una desviación estándar de 6 años. El 64,63% de los brigadistas forestales pertenece a la comuna de Alto BioBío. La mayor cantidad de brigadistas se encuentran en los rangos de menos de 20 hasta 39 años, representado por un 96,33% del total de la muestra, lo que se debe a que la mayoría de los brigadistas al cumplir 18 años, buscan un trabajo para poder ayudar a sus familias. Respecto al estado civil, un 93,9% indicó estar soltero, lo que concuerda con lo obtenido en el estudio de Ramos (2017), en el que la mayoría de Bomberos de Chile (60,1%) son solteros, siendo similar a lo que ocurre con los brigadistas de incendios, debido principalmente a la juventud que poseen estos trabajadores, además del sistema de turnos que les ofrece esta labor, que según palabras de los mismos trabajadores les imposibilitaba tener una relación estable (Tabla 1). Los resultados observados en la variable “edad” demostraron que se trata de una población joven, lo que se relaciona con el tipo de actividad desarrollada o aptitudes físicas necesarias para ser un brigadista forestal (desgaste físico y/o emocional). Lo anterior corresponde a criterios de selección de CONAF (2019), entre los cuales se estipula que los postulantes deben contar con al menos 18 años de edad, saber leer y escribir, certificar ausencia de enfermedades cardiovasculares a través de un electrocardiograma, además de cumplir con las pruebas físicas de selección (Anexo 6) y psicológicas adecuadas para la función y, por supuesto, presentar documentación laboral en regla. Según Apud, Meyer y Maureira (2002), las empresas deberían solicitar adicionalmente un examen médico general que certifique la ausencia de enfermedades cardiovasculares, respiratorias, metabólicas, músculo esqueléticas, psiquiátricas y neurológicas, ya que todas estas variables hacen que este trabajo sea considerado impredecible en cuanto a exigencias, resultando de alto riesgo. En el caso de CONAF, habiendo protocolos referentes a la selección y acondicionamiento de brigadistas forestales, estos no

son aplicados, incorporando personas con un sistema de selección poco riguroso en el ámbito físico, debiéndose principalmente a la necesidad de contratar personal para el combate de incendios, ya que si la institución empleara los criterios de selección de una forma más estricta, no lograría contar con personal suficiente para cubrir las vacantes.

Tabla 1. Distribución de brigadistas según datos sociodemográficos		
Rango de edad (Años)		
	N	%
Menos de 20	13	15,85
20 – 29	54	65,85
30 – 39	12	14,63
40 – 49	3	3,66
50 – 59	0	0,00
Mayor a 60	0	0,00
Total	82	100,00
Estado civil		
	N	%
Soltero	77	93,90
Casado	4	4,88
Viudo	1	1,22
Divorciado	0	0,00
Total	82	100,00
Lugar de residencia		
Comuna	N	%
Los Ángeles	13	15,85
Alto Biobío	53	64,63
Cabrero	2	2,44
Santa Bárbara	3	3,66
Quilleco	1	1,22
Yumbel	8	9,76
Total	82	100,00
Ubicación de brigadas		
	N	%
Duqueco	32	39,02
Yumbel	12	14,63
Laja	27	32,93
Nacimiento	11	13,42
Total	82	100,00

De acuerdo con los resultados sobre la experiencia como brigadistas forestales, estos arrojaron que un 47,56% no tenían experiencia en el rubro de brigadista forestal (Tabla 2), siendo un indicador alarmante, ya que al no poseer experiencia en estas labores aumenta el riesgo para su integridad física y pueden poner en riesgo la integridad de sus compañeros. Una de las principales causas de los accidentes de trabajo en incendios forestales es el desconocimiento del comportamiento del fuego, así como también influyen las condiciones del terreno y problemas conductuales de los trabajadores (Girardi y Fuenzalida, 1992). Según el departamento de la Junta de Andalucía (2020) la probabilidad de que los brigadistas de incendios sufran daños es tan variable, como el propio comportamiento del fuego, que es un proceso dependiente de diversos factores, como por ejemplo, la vegetación que sirve de combustible, los componentes del clima (viento, temperatura y humedad), las características topográficas del terreno, por lo tanto, desde el punto de vista de la seguridad del trabajador, es muy importante que se conozcan bien las condiciones a las que se enfrentan, para poder prever el riesgo de accidentes que pueden presentarse durante el combate de incendios. Un factor para tener en cuenta en este estudio fue la juventud de los brigadistas, siendo, además, la mayoría inexpertos en el área de incendios forestales. Al respecto, uno de los métodos utilizados por CONAF para suplir la falta de conocimiento, (aparte de capacitaciones realizadas una semana después de la contratación de los brigadistas) es reforzar y entregar conocimientos con charlas de inducción diarias, realizadas 15 minutos antes de entrar a trabajar, las que tienen relación con el trabajo de los motosierristas, el comportamiento del fuego, los elementos de protección personal, uso y mantenimiento de herramientas manuales, construcción de corta fuegos, combate con agua, organización y liderazgo, trabajo en equipo, entre otros, realizándose por un trabajador distinto todos los días.

Tabla 2. Experiencia por temporadas como brigadista forestal

Experiencia	Brigadistas	Porcentaje (%)
0 temporadas	39	47,56
1 temporadas	28	34,14
2 temporadas	7	8,54
3 temporadas	4	4,88
4 temporadas	2	2,44
5 o más temporadas	2	2,44
Total	82	100,00

4.2 Composición corporal brigadistas.

4.2.1 Bioimpedancia eléctrica

Mediante la bioimpedancia eléctrica, en la primera evaluación se obtuvo que la muestra presentó un 64,29% en la categoría de sobrepeso (Tabla 3), por lo tanto, este porcentaje no cumple con lo estipulado como criterio de selección, indicado por Apud, Gutiérrez, Lagos, Maureira, Meyer y Espinoza (2002) quienes señalan que deberían considerarse sujetos con menos de 15 % de masa grasa, siendo el sobrepeso una condición de riesgo, ya que, al realizar un trabajo que involucra alta exigencia física, puede ser un factor determinante al momento de enfrentar una emergencia. Según estos mismos autores (1999), el trabajo forestal requiere de frecuentes desplazamientos en terrenos irregulares, movimientos coordinados, flexibilidad y transporte de pesos, en que los riesgos son mayores para las personas con sobrepeso. Con respecto a la segunda evaluación en temporada alta de incendio, se obtuvo un 80,4% en la categoría de sobrepeso, apreciándose un aumento de 16,31% en relación con la primera medición (Figura 1).

Tabla 3. Clasificación porcentaje de masa grasa

Clasificación	% Masa grasa
Delgado	5-10
Normal	10 - 15
Sobrepeso	15 - 20
Obeso	> 20

Fuente. Apud, Meyer y Maureira (2002).



Figura 1. Medición Bioimpedancia eléctrica.

En cuanto al porcentaje de masa grasa obtenido a través de la bioimpedancia eléctrica, los cambios más relevantes resultaron durante la temporada alta de incendios (enero y febrero), en la cual la clasificación delgado se redujo a 0, aumentando los niveles de sobrepeso y obesidad. Respecto a los resultados obtenidos, se puede explicar que el incremento en estos niveles se debe a que los brigadistas reciben un plan alimenticio ajustado para personas con alto gasto energético de 4300 kcal/diarias (las que no son ocupadas todos los días), y, por otro lado, no hay cumplimiento del plan de acondicionamiento físico de CONAF (2019-2020) (Anexo 5).

4.2.2 Pliegues Cutáneos

Se realizó una única medición al inicio de la temporada de incendios. En cuanto a los resultados, revelaron que el 98,78% estaba en condición de Sobrepeso (Tabla 4), no dando cumplimiento a los estándares de reclutamiento propuestos por Apud, Meyer y Maureira (2002) el cual señala que los brigadistas no deben tener un porcentaje de masa grasa superior a 15.

Estos resultados son análogos con aquellos obtenidos mediante la bioimpedancia eléctrica, los cuales indican que un gran porcentaje de los brigadistas están en la clasificación de sobrepeso.

Tabla 4. Clasificación según Pliegues Cutáneos

	N	%
Delgado	0	0,00
Normal	1	1,22
Sobrepeso	19	23,17
Obeso	62	75,61
Total	82	100,00

4.3 Índice de Masa Corporal.

Respecto a los resultados obtenidos en ambas mediciones realizadas a los brigadistas forestales, según el IMC (Índice de Masa Corporal), en la primera evaluación realizada en temporada baja de incendios (noviembre y diciembre), un 48,21% de los trabajadores presentaron un estado nutricional sobrepeso. Durante la segunda evaluación aumentó el porcentaje de sobrepeso en un 19,9% (Figura 2), evidenciándose un mayor riesgo para la salud de los brigadistas, ya que, según lo indicado por el servicio de información Medlineplus (2020), una persona con sobrepeso tiene mayor probabilidad de artritis en sus rodillas y cadera, enfermedades cardiovasculares, presión arterial alta, apnea del sueño y diabetes tipo 2, las cuales son perjudiciales para las personas, particularmente en aquellas actividades que requieren desplazamiento de la masa corporal, lo cual es agravado en el caso de los brigadistas, ya que se les exige un alto requerimiento físico, sobre todo en temporada alta de incendios forestales (enero y febrero) donde ocurren el 50,08% de los siniestros (CONAF, 2019).

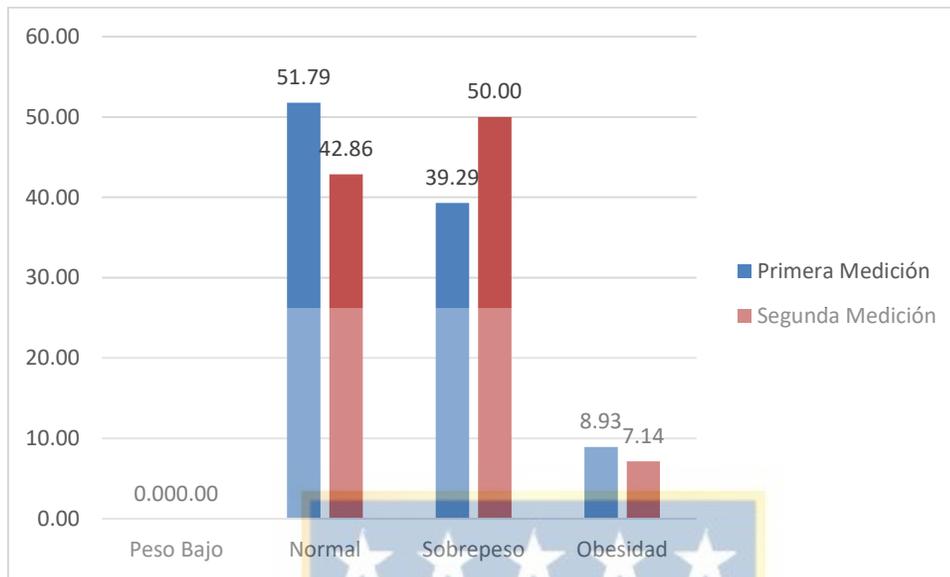


Figura 2. Medición Índice de Masa Corporal (IMC)

4.4 Carga Cardiovascular

En relación con la evaluación de la variable carga cardiovascular (%CC), un 90,24% de los brigadistas se encontraba por sobre el porcentaje límite considerado como trabajo pesado (mayor a 40%) establecido según la Ley 19.404 (Tabla 5), lo cual con el paso de las temporadas y considerando que estos trabajadores se incorporan a las brigadas de manera consecutiva a través de los años, expone a los brigadistas a un envejecimiento prematuro al realizar este tipo de tareas. Esto es debido al no cumplimiento de los protocolos de selección de CONAF, contratando personal que en su mayoría clasificaban en el nivel de sobrepeso, representando un 80,4% de la muestra. Con este proceder la CONAF pone en riesgo la integridad de sus trabajadores, ya que al estar realizando trabajo pesado se acelera el desgaste físico, intelectual o psíquico de los brigadistas haciéndolos más propensos a sufrir un accidente.

Tabla 5. porcentaje carga cardiovascular (%CC)

	Brigadista	Porcentaje (%)
CC<40%	8	9,76
CC>40%	74	90,24
Total	82	100,00

4.5 Capacidad Aeróbica

De acuerdo con los hallazgos encontrados en este estudio, un 58,54% de los brigadistas forestales no cumplían con los requisitos mínimos para combatir incendios. Lo anterior basado en el estudio de Apud, Meyer y Maureira (2002), quienes expusieron que el requisito mínimo en cuanto a capacidad aeróbica para brigadistas es de 44 ml/kg/min lo que es equivalente a la clasificación mediana. En base a estos parámetros, solo un 41,47% de los brigadistas forestales evaluados cumple con ese requisito (Tabla 6).

Tabla 6. Capacidad Aeróbica

Clasificación	Brigadistas	Porcentaje (%)
Muy mala	28	34,15
Mala	20	24,39
Mediana	9	10,98
Buena	9	10,98
Muy buena	16	19,51
Total	82	100,00

Los brigadistas que cumplieron los requisitos mínimos de capacidad aeróbica pertenecían al rango etario de 20 a 29 años, con un 58,82% (34 de los 82 brigadistas) quienes superaron los 44 ml/kg/min, lo que es un número bajo para ser un trabajo de alto requerimiento aeróbico. Los brigadistas que no cumplieron con los requisitos mínimos de capacidad aeróbica se distribuían en el rango etario de 18 a 39 años, siendo el rango de 20 a 29 años, el que obtuvo mayor frecuencia con un 72,92% de un total de 48 brigadistas que no superaron los 44 ml/kg/min, lo que resulta alarmante, ya que aparte de las características exigentes del trabajo, se trata de una población joven. Esta situación de reclutamiento riesgoso tiene su origen en la baja exigencia que CONAF aplica en las pruebas de postulación al cargo de brigadista forestal.

4.6 Nivel de estrés percibido en los brigadistas forestales.

Los niveles de estrés de los brigadistas forestales no presentaron cambios relevantes entre el inicio y durante la temporada de incendios, predominando el

nivel bajo, el cual se mantuvo durante la temporada de incendios aumentando solo un 3,57% (Figura 3). Según Durán (2010), un nivel de estrés importante puede ser producido por el aumento de jornadas más intensas y largas. Sin embargo, no concuerda con los resultados de este estudio, ya que, según lo señalado por los propios brigadistas, la actividad de combatir incendios es una forma de liberar tensiones y estrés. Por otro lado, los niveles de estrés de los brigadistas también difieren con los resultados obtenidos por Osorio (2013), en que los bomberos presentaban un nivel alto de estrés, representado por 30 % y un nivel medio de 17%. Esto es debido a que los bomberos trabajan constantemente todo el año, a diferencias de los brigadistas forestales que trabajan por temporadas, teniendo en cuenta que la tarea del bombero también incluye constantemente levantar objetos pesados, subir escaleras, gatear o estar de pie por largos periodos de tiempo, siendo una labor que somete al hombre a una extenuante y constante exigencia de sus características físicas, como también psicológicas. Por tanto, el biotipo debe ser adecuado, para cumplir con tan benéfica labor y soportar fatigosas horas, sin un horario predeterminado (Curilem, Almagià, Yuing y Rodríguez, 2014).

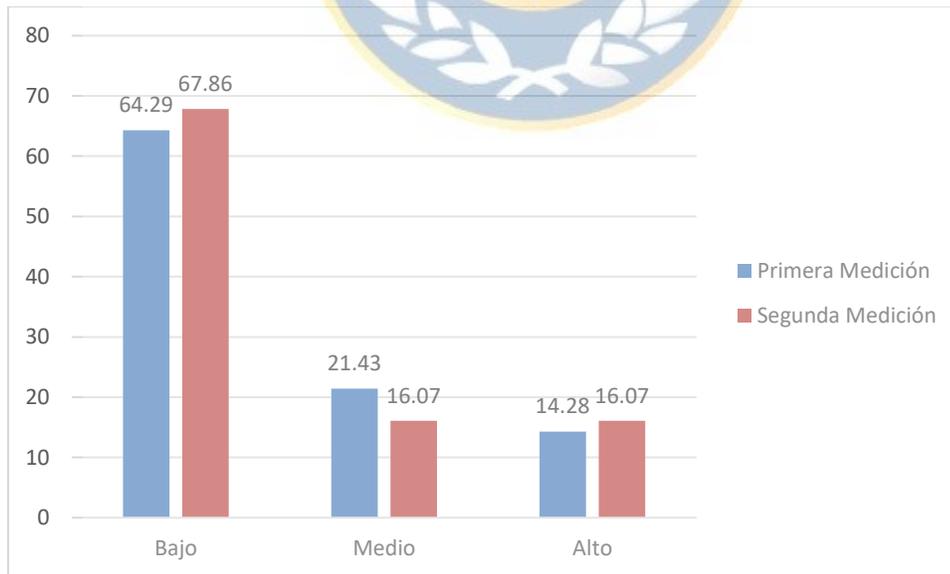


Figura 3. Comparación de nivel de estrés percibido al inicio y durante la temporada de incendio.

4.7 Nivel de fatiga laboral en los brigadistas forestales

4.7.1 Fatiga subjetiva general

Con respecto al nivel de fatiga subjetiva general evidenciado en la figura 4, se demuestra que los brigadistas no se encuentran fatigados al momento de realizar su labor. Los niveles medio y alto de fatiga disminuyeron durante la temporada de incendios, lo cual no concuerda con los resultados obtenidos por Yáñez (2016), ya que, según su estudio, el nivel de fatiga general en brigadistas forestales tuvo un incremento de 10% aproximadamente en la temporada de incendios con respecto al inicio de la temporada. Según Useche (1992) existen diferentes factores que inducen a la aparición de la fatiga laboral, algunos de ellos constituyen características personales que hacen que unos trabajadores sean más vulnerables que otros. En el caso de los brigadistas evaluados, la mayoría presentó niveles bajos de fatiga, esto podría ser un indicador favorable del sistema de trabajo, ya que el sistema de turnos de CONAF (2019) funciona en relación trabajo-descanso, trabajando 10 días y descansando 4.

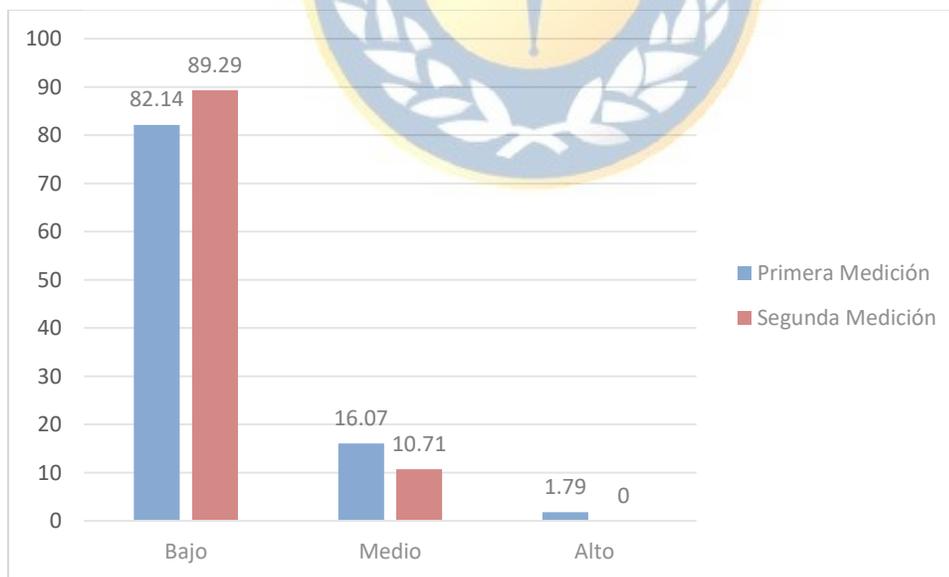


Figura 4. Comparación de nivel de fatiga percibido.

4.7.2 Fatiga física

Según la distribución de la variable “fatiga subjetiva física” obtenida (Figura 5), se demostró que los niveles de ésta no experimentaron cambios importantes en la segunda medición respecto a la primera, contraponiéndose a lo propuesto por Useche (1992), quien expresa que las altas exigencias físicas como mentales que demanda la propia labor de un brigadista forestal, puede provocar un nivel alto de fatiga, el cual puede ser explicado por los factores relacionados con la organización del trabajo, como las largas jornadas, falta de pausas y descansos. Lo anterior no se refleja en los brigadistas evaluados, ya que al no ser constante el trabajo, les permite descansar y recuperarse cuando no combaten incendios y así no presentar niveles altos de fatiga física.

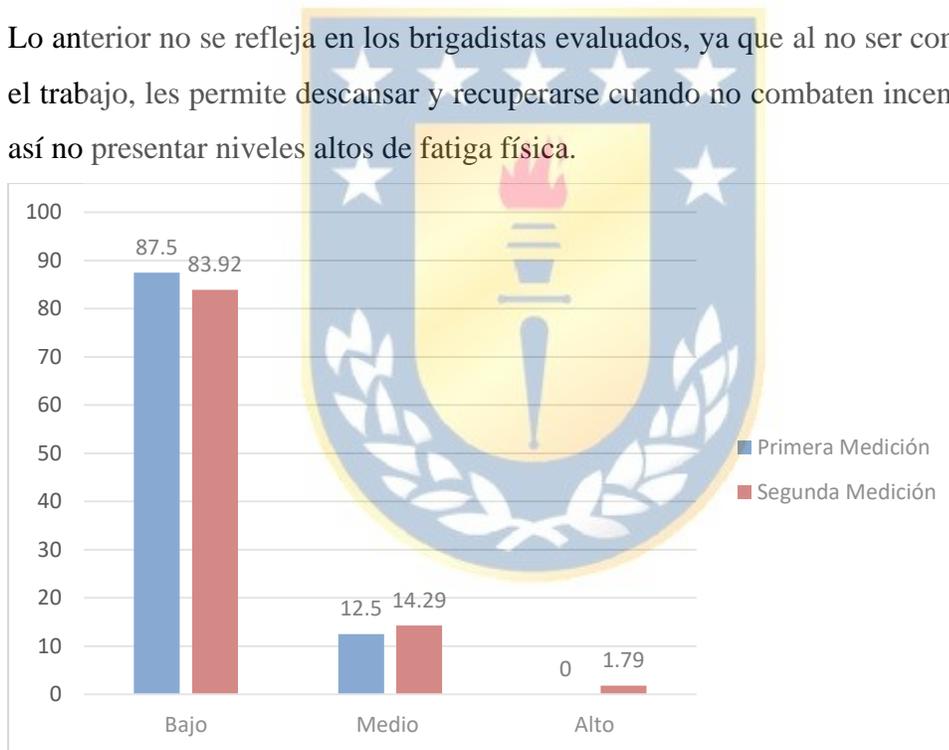


Figura 5. Comparación de nivel de fatiga física percibido.

4.7.3 Fatiga Mental.

En relación con los resultados expuestos en la Figura 6, se observó que los trabajadores que poseían niveles medio y alto de fatiga mental, disminuyeron alcanzando niveles bajos, lo cual es favorable para la institución y ayuda a prevenir accidentes, considerando que la fatiga mental está asociada con la

sensación subjetiva de cansancio, somnolencia, disminución del nivel atencional, lentitud del pensamiento, torpeza de movimientos, y reducción general de la actividad (Rolo, Díaz y Hernández, 2009), pudiendo ser considerados factores de riesgos para los brigadistas, entendiendo que un incendio forestal es una condición de emergencia, un evento no deseado, no planificado, con variables fuera de control y eminentemente peligroso.

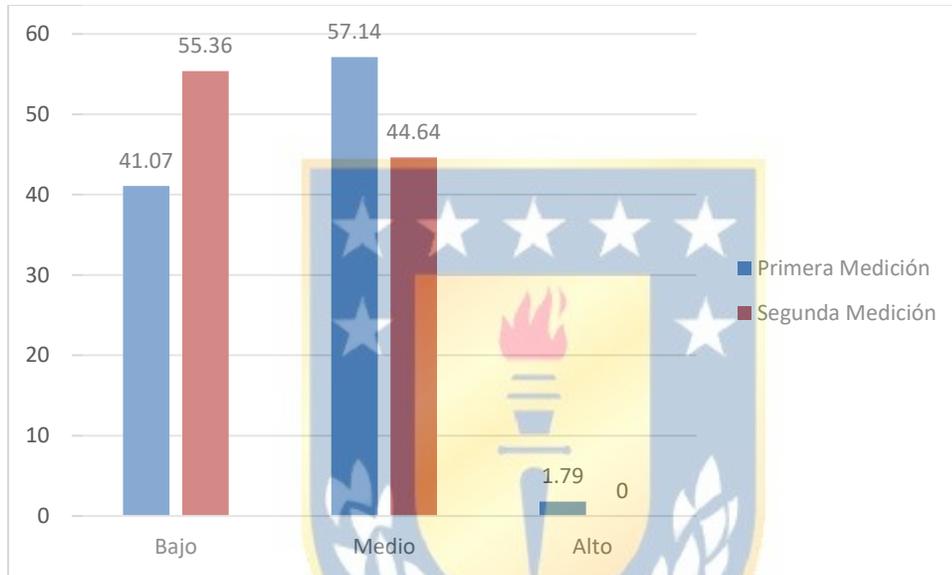


Figura 6. Comparación fatiga mental.

4.8 Análisis estadístico

4.8.1 Comparación de variables Estrés Laboral, Fatiga Laboral y Composición Corporal

4.8.1.1 Estrés laboral

Respecto a la comparación de la variable estrés, al inicio y durante la temporada de incendios, se determinó que no existen diferencias significativas (v-p: 0,375794), por lo tanto, son estadísticamente similares, lo cual indica que los niveles de estrés laboral se mantuvieron semejantes en ambos momentos de las mediciones. Según los propios brigadistas, al ser los incendios forestales una condición de emergencia y al no combatirlos regularmente, el tiempo que poseen sin combatir, les permite minimizar sus niveles de estrés. A esto se suma los espacios e implementos recreativos con los que cuenta CONAF (Canchas y mesas de ping pong) para sus brigadistas.

4.8.1.2 Fatiga laboral

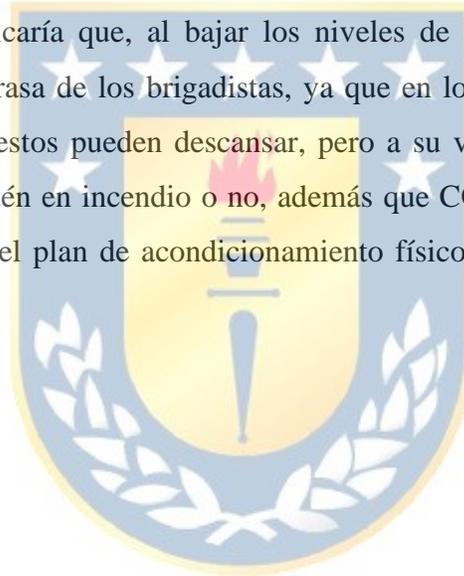
No se obtuvieron diferencias significativas en los niveles de fatiga en las dos evaluaciones realizadas a los brigadistas (v-p: 0,443817); resultando estadísticamente similares. Al igual que los resultados de estrés laboral, los niveles de fatiga laboral no presentaron cambios. Esto se puede deber a que CONAF tiene el mobiliario apto para sus brigadistas (camas individuales, comedor, baños), cuenta con el personal necesario para desarrollar sus tareas, tiene un sistema de turnos de rotación y además no mantiene aislados a sus trabajadores y teniendo espacios recreativos (canchas y mesas de ping pong), lo que favorece la recuperación física de su personal mientras están operativos en las bases.

4.8.1.3 Relación fatiga laboral, estrés laboral y composición corporal.

Según los resultados obtenidos en la primera medición entre las variables estrés, fatiga y composición corporal, se obtuvo una correlación significativa solo entre el estrés laboral y la fatiga laboral (v-p: -0,449514), lo que indica que hay una

relación directa entre estrés y fatiga, que al bajar los niveles de estrés laboral, bajarían los niveles de fatiga y viceversa. Esto se debe al trabajo de los combatientes el cual no es constante, ya que según las opiniones vertidas por ellos mismos “hay semanas que trabajan todo el día y otras en las que no”.

Durante la segunda medición, también se obtuvo correlación significativa entre estrés laboral y fatiga laboral (v-p: -0,403283), al igual que la primera medición. También se encontró durante la segunda medición correlación significativa entre estrés laboral y composición corporal (v.p: -0,311786). Estos resultados muestran una relación inversamente proporcional entre estrés laboral y la composición corporal, lo cual indicaría que, al bajar los niveles de estrés, aumentaría el porcentaje de masa grasa de los brigadistas, ya que en los períodos que no se combaten incendios, estos pueden descansar, pero a su vez siguen recibiendo 4300 k/cal diarias, estén en incendio o no, además que CONAF no fiscaliza la correcta realización del plan de acondicionamiento físico que le entrega a los brigadistas.



IV.-SUGERENCIAS

- Al momento de la selección de trabajadores para estas actividades, se debe considerar la realización de exámenes de capacidad aeróbica y composición corporal, puesto que la labor que realizan los brigadistas forestales es considerada como trabajo pesado.

- Se requiere contratar un profesional en el área de nutrición para ayudar a mejorar la composición corporal de los brigadistas durante la temporada de incendios. El rol del Nutricionista será la gestión integral de los servicios de alimentación para resguardar la seguridad y calidad alimentaria, satisfaciendo las necesidades nutricionales, respetando la cultura y educando (alimentariamente hablando) a los brigadistas. Además, deberá llevar un conteo riguroso de lo que se le entrega a cada brigadista, ya que según palabras de las manipuladoras de alimentos “había trabajadores que se repetían raciones o pedían más comida”.

- Modificar el plan de alimentación para tener otra alternativa en caso de no exponerse a las actividades de combate de incendios, suministrando una ingesta kilocalórica equivalente al gasto diario.

- Implementar en cada base de la provincia del Biobío, colchonetas, mancuernas, balanzas, huinchas de medir, para poder realizar de forma eficaz el plan de acondicionamiento físico, ya que los recintos no cuentan con los materiales adecuados para llevarlo a cabo.

- Se sugiere mayor rigurosidad por parte de la CONAF al momento de implementar el plan de acondicionamiento físico, además de fiscalizar la realización y sus resultados, no permitiendo distinción alguna entre los brigadistas, lo cual también debe aplicar para los jefes de brigada, ya que ellos son la imagen propia de la brigada, lo que permitirá evitar que los brigadistas de incendios forestales aumenten de peso y con ello su porcentaje de masa grasa.

V.-CONCLUSIONES

- La muestra de brigadistas de incendios forestales es relativamente joven, ya que, el 96,34% de los evaluados tiene entre 18 a 39 años de edad, el 93,9% se encuentra soltero y el 64,63% pertenecen a la comuna Alto Biobío
- Se determinó que gran parte de la muestra no tiene experiencia en la actividad de combate de incendios forestales, representado por un 47,56% del total y solo un 9,76% ha trabajado 3 o más temporadas como brigadista forestal.
- En la población de estudio hubo aumento de peso, masa corporal y porcentaje de masa grasa en la segunda medición respecto a la primera. Según el IMC un 48,21% de los brigadistas forestales estaba en la categoría de sobrepeso durante la primera medición, aumentado a 57,14% en la segunda medición. La Bioimpedancia eléctrica, en la primera medición determinó que el 64,29% de los brigadistas presentaba sobrepeso, no obstante, en la segunda medición este porcentaje de sobrepeso aumentó a 80,4%. En la determinación del porcentaje de masa grasa a través de la medición de pliegues, cuyo uso fue solo al inicio de la temporada de incendios, se determinó que el 98,78% de los brigadistas forestales estaba en la categoría sobrepeso.
- Un 90,24% de los brigadistas seleccionados (de acuerdo a sus condiciones físicas) hace trabajo pesado (mayor a 40% de carga cardíaca).
- Un 58,54% no cumple con los requisitos aeróbicos mínimos para desarrollar la labor de brigadistas forestal (44 ml/kg/min lo que es equivalente a la clasificación mediana).
- De acuerdo con la evaluación de estrés en los brigadistas forestales, los niveles se mantuvieron constantes durante ambas evaluaciones, obteniendo niveles bajos de estrés, además se determinó estadísticamente que no existen diferencias significativas en los niveles de estrés en ambos momentos de las mediciones.
- Con respecto a la fatiga entre el inicio de la temporada de incendios y durante esta, no se encontraron diferencias significativas para los niveles de fatiga laboral, teniendo un 89,29% de brigadistas forestales con niveles bajos, para la fatiga física los niveles se mantuvieron constantes, presentándose un 83,92% en

nivel bajo para la segunda medición. Por otro lado, la fatiga mental reveló una disminución en los niveles medio alto durante ambas mediciones, no presentando cambios significativos, con un 55,36% en niveles bajos durante la segunda medición.

- Los resultados de correlación entre estrés laboral, fatiga laboral y composición corporal al inicio de la temporada de incendio, demostraron que, entre fatiga y estrés laboral, hay una correlación lineal, la cual indicó que, al aumentar los niveles de estrés laboral, aumentaron los niveles de fatiga laboral.

- Los resultados de correlación entre estrés laboral, fatiga laboral y composición corporal durante la temporada de incendio, revelaron que el estrés laboral presentó relación indirectamente proporcional con la variable fatiga laboral y la composición corporal.



VI.-REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Álvarez, R. (2007). Estadística aplicada a las ciencias de la Salud. España: Editorial Días de Santo, 777-782. Disponible en: <https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479788230.pdf>
2. Alvero, J., Arnabat. L., Alacid, F., Rosety, M. y Ordoñez, F. (2011). Somatotipo, Masa Grasa y Muscular del Escalador Deportivo Español de Elite. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v29n4/art26.pdf>
3. Alvero-Cruz, J. R., Gómez, L. C., Ronconi, M., Vázquez, R. F., & i Manzanido, J. P. (2011). La Bioimpedancia Eléctrica como método de estimación de la composición corporal: Normas prácticas de utilización. Revista Andaluza de medicina del deporte, 4(4), 167-174. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3233/323327668006.pdf>
4. Apud, E., Gutiérrez, M., Lagos, S., Maureira, F., Meyer, F. y Espinoza, (1999). Manual de Ergonomía Forestal. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/27354901/Manual-de-Ergonomia-Forestal-APUD>
5. Apud, E., Meyer, F. y Maureira, F. (2002). Ergonomía en el Combate de Incendios Forestales, Universidad de Concepción. Edición Valverde.
6. Apud, E., & Jones, P. R. M. J. (1980). Validez de la medición del grosor de los pliegues de grasa subcutánea en estudios de composición corporal, con referencia a las ecuaciones de Durning y Womersley. Rev. Med. Chil., 108.
7. Astrand P. y Rodahl K. (1985). Textbook of Work Physiology. New York: Mc Graw-Hill Book Company

8. Atalaya, M. (2001). El Estrés Laboral y su influencia en el trabajo. *Industrial data*, 4(2), 25- 36. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/6754/5992>
9. Baeza, D., Del Río, N. y Schwerter, M. (2012). Fatiga Laboral en el personal de enfermería del hospital base Valdivia y factores asociados. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2012/fmb142f/doc/fmb142f.pdf>
10. Barattucci, Y. (2011). Estrés y Alimentación. Universidad Fasta, Facultad de Ciencias Médicas, Buenos Aires Argentina. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/49224352.pdf>
11. Bes-Rastrollo, M., Pérez Valdivieso, J. R., Sánchez-Villegas, A., Alonso, A. M. G. M., & Martínez-González, M. A. (2005). Validación del peso e índice de masa corporal auto-declarados de los participantes de una cohorte de graduados universitarios. *Rev Esp Obes*, 3(6), 183-9. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/255632320_Validacion_del_pe so e indice de masa corporal auto-declarados de los participantes de una cohorte de graduados universitarios in Spanish](https://www.researchgate.net/publication/255632320_Validacion_del_pe_so_e_indice_de_masa_corporal_auto-declarados_de_los_participantes_de_una_cohorte_de_graduados_universitarios_in_Spanish)
12. Bultmann, U., De Vries, M., Beurskens, A., Bleijenberg, G., Vercoulen, J. y Kant, Y. (2000). Measurement of prolonged fatigue in the working population: determination of a cutoff point the checklist individual strenght. *Journal of Occupational Health Psychology*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/12274201_Measurement_of_p rolonged_Fatigue_in_the_working_Population_Determination_of_a_Cu toff_Point_for_the_checklist_Individual_Strength

13. Carmenate, L., Moncada, F. y Borjas, E. (2014). Manual de Medidas Antropométricas. Serie salud, trabajo y Ambiente 18 (Saltra), Instituto Regional de Estudio de Sustancias Tóxicas. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf?sequence=1>
14. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía (2020), disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural_Uso_Y_Gestion/Montes/Incendios_Forestales/plan_infoca/Cap13_prevenccion_riesgos_laborales.pdf
15. Corporación Chilena de la Madera ([CORMA], 2019). El empleo Forestal. disponible en : <https://www.corma.cl/trabajadores/empleo-forestal-2/>
16. Corporación Chilena de la Madera ([CORMA], 2018). Aportes a la economía, empleo. Disponible en : <https://www.corma.cl/perfil-del-sector/aportes-a-la-economia/empleo/>
17. Corporación Nacional Forestal (2012). Combate de Incendios Forestales, el personal y su organización. Disponible en: <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/combate-de-incendios-forestales/el-personal-y-su-organizacion/>
18. Corporación Nacional Forestal (2013). CONAF, por un Chile más sustentable. Disponible en: http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1382992046CONAFporunChileForestalSustentable.pdf
19. Corporación Nacional Forestal (2019). Incendios forestales en Chile. Disponible en: <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>

20. Curilem, G. C., Almagià, F. A., Yuing, F. T., & Rodríguez, R. F. (2014). Evaluación del Estado Psicobiotipológico en Bomberos: Parámetros de Salud y Recursos Anti Estrés. *International Journal of Morphology*, 32(2), 709-714. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022014000200054&script=sci_arttext&tlng=en
21. Durán, M. M. (2010). Bienestar Psicológico: El estrés y la calidad de vida en el contexto laboral. *Revista nacional de administración*, 1(1), 71-84. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3698512>
22. Espinoza, N., Brito, H. y Lagos, Olivos, C. (2020). Composición Corporal y Factores de Riesgo Metabólico en Profesores de Enseñanza Básica de Colegios de Chile. *International Journal of Morphology*, 38(1), 120-125. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022020000100120&lang=es
23. García, C. (2006). Estrés laboral en personal de la unidad de emergencia gineco-obstetrica. Hospital Clínico Regional Valdivia. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/fmg216e/doc/fmg216e.pdf>
24. García, A. (2007). Factores psicosociales, estrés y salud en distintas ocupaciones: un estudio exploratorio. *Investigación en salud*, 9(1): 57-64. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/142/14290109.pdf>
25. Girardi, E. T., & Fuenzalida, V. B. (1992). Prevención de riesgos en el combate de incendios forestales. ACHS. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/incendios_y_uso_del_fuego/53-BIMAFO_PR03.pdf

26. Flores, C. (2016). Estrés Laboral en personal administrativo de una empresa de productos de higiene personal. Trabajo de investigación para optar por el título de especialista en Salud Ocupacional. Universidad de Carabobo. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:W4VGre5uM MQJ:riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/3969/1/Tesis%2520Carmen%2520E.%2520Flores%2520G..docx+&cd=18&hl=es&ct=clnk&gl=cl>
27. Flores, F. (2018). La poda forestal, desde una aproximación ergonómica. Universidad de Concepción, Escuela de Ciencias y Tecnologías. Departamento de Ciencias y Tecnología vegetal. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/handle/11594/3008>
28. Flores, R. (2019). Estrés Térmico por frío en trabajadores de queserías de la comuna de Los Ángeles, Universidad de Concepción, Escuela de Ciencias y Tecnologías. Departamento de Ciencias y Tecnología vegetal,
29. Heyward, V. (2006). Evaluación y prescripción del ejercicio del ejercicio, entretenimiento deportivo, 24: 49-50. Disponible en: https://books.google.cl/books?id=Hu0VygLAcR8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
30. Ibáñez, J. (2018). Influencia de Fatiga Laboral, riesgos psicosociales y conflicto trabajo-familia en la accidentabilidad de trabajadores forestales, Universidad de Concepción, Escuela de Ciencias y Tecnologías. Departamento de Ciencias y Tecnología vegetal. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/bitstream/handle/11594/2343/Ib%C3%A1%C3%B1ez%20D%C3%ADaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
31. Lagos, S., Orellana, A. y Apud, E. (2009). Evaluación fisiológica de postulantes a brigadistas forestales como proceso preventivo en seguridad y salud ocupacional. Revista Ciencia y Enfermería, 15(1); 89-97. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717->

95532009000100010&script=sci_arttext

32. Lopategui, E. (2008). Predicción del consumo de oxígeno máximo la prueba de Astrand y Rhyming. Experimento de laboratorio F-12. Disponible en : http://www.saludmed.com/LabFisio/PDF/LAB_F12-Cicloergometro_Astrand.pdf
33. Medlineplus (2020), Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU. disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007196.htm>
34. Navarro, F. (2016). La Fatiga Laboral, revista digital INESEM. Disponible en: <https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/la-fatiga-laboral/>
35. Organización Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior ([ONEMI],2012). Incendios Forestales. Disponible en: <https://www.onemi.gov.cl/incendios-forestales/>
36. Osorio, M., Rodríguez, C., Parra, L., Acosta, M., & Cruz, A. (2015). Estrés y Salud Mental en controladores de tránsito aéreo y bomberos de un aeropuerto de Colombia. Revista Colombiana de salud ocupacional, 3(2),7-11. Disponible en: https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4858/4982
37. Raimilla, N. (2014). Estudio del plan de prevención de accidentes y daños a la propiedad de brigadas en el combate de incendios forestales, período 2006 – 2013. CONAF Región de Los Lagos. Universidad Austral de Chile, facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales. Disponible en : <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/fifr153e/doc/fifr153e.pdf>
38. Reyes C. (2013.) Estudio de las causas, ocurrencia y daño por Incendios Forestales en la Región de Los Lagos 2003-2013 I. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fifr456e/doc/fifr456e.pdf>

39. Seguel, F. y Valenzuela, S. (2014). "Relación entre la Fatiga Laboral y el síndrome burnout en personal de enfermería de centros hospitalarios." *Enfermería universitaria* 11: 119-127.
40. Servicio Nacional de Capacitación y Empleo ([SENCE], 2015). Plan formativo brigadista forestal base. Disponible en: http://www.sence.cl/601/articles-5559_recurso_18.pdf
41. Soteriades, E., Hauser, R., Kawachi, I., Liarakapis, D., Christiani, D., y Kales, S. (2005). Obesity and cardiovascular disease risk factors in firefighters: a prospective cohort study. *Obesity Research*, 13(10), 1756-1763. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1038/oby.2005.214>
42. Rolo González, G., Díaz Cabrera, D., & Hernández Fernaud, E. (2009). Desarrollo de una escala subjetiva de carga mental de trabajo (ESCAM). *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 25(1), 29-37. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/rpto/v25n1/v25n1a04.pdf>
43. Urzúa, N. y Cáceres, F. (2011). Incendios Forestales: Principales consecuencias económicas y ambientales en Chile. *Revista Interamericana de ambiente y turismo*, 7(1), 18-24.
44. Useche, L. (1992) Fatiga Laboral. *Avances en Enfermería*, 10(1), 89-103. Disponible en: https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4858/4982
45. affiliation=Universidad%20Nacional%20de%20Colombia&country=CO.
46. Vásquez, J. (2016). La Frecuencia Cardíaca de recuperación como indicador del consumo máximo de oxígeno. Universidad Católica del Maule Departamento de Didáctica de la Expresión Musical y Corporal.

47. Venegas, C. (2016). Influencia de la carga organizacional en el estrés laboral en funcionarios del servicio de atención primario de urgencias. Universidad de Concepción, Escuela de Ciencias y Tecnologías. Departamento de Ciencias y Tecnología vegetal. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/handle/11594/2375>
48. Williams, M. H. (2006). Nutrición para la salud, Condición Física y deporte. 7ma edición. México: Editorial McGrawHill. Disponible en: http://www.portalfitness.com/6231_libro-nutricion-para-la-salud-la-condicion-fisica-y-el-deporte.aspx
49. Yáñez, S. (2018). Estrategias de afrontamiento, fatiga y estrés laboral en brigadistas de incendios forestales, Universidad de Concepción, Escuela de Ciencias y Tecnologías. Departamento de Ciencias y Tecnología vegetal. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/handle/11594/3090>



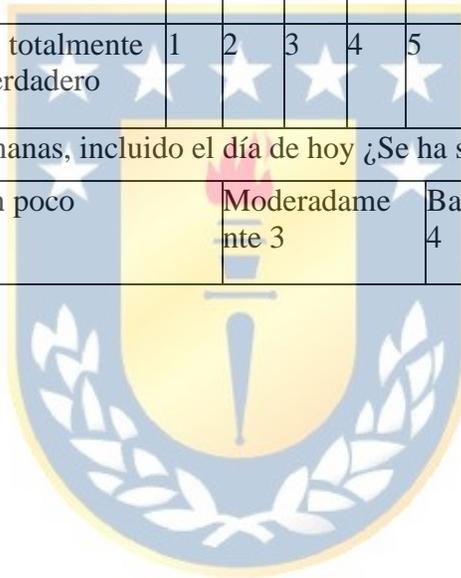
VII.- ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de fatiga "Check List Individual Strength" (CIS)

Encierre la opción que más representa su situación, considere las últimas dos semanas incluido el día de hoy.

Me siento cansado	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7	No, Esto no es verdadero
Me cuesta pensar	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7	No, Esto no es verdadero
Físicamente me siento exhausto, rendido	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7	No, Esto no es verdadero
Me siento equilibrado, en armonía conmigo	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7	No, Esto no es verdadero
Me concentro en lo que hago	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7	No, Esto no es verdadero
Me siento débil	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7	No, Esto no es verdadero
Olvido cosas importantes en muy poco tiempo (desde minutos a un par de días)	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7	No, Esto no es verdadero
Me cuesta enfocar los ojos o fijar la vista	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7	No, Esto no es verdadero
Me puedo concentrar bien	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7	No, Esto no es verdadero
Tengo problemas	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7	No, Esto no es

para concentrarme	Verdadero									verdadero
Me siento en mala condición física	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7		No, Esto no es verdadero
Me canso rápidamente	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7		No, Esto no es verdadero
Me encuentro distraído pensando en cosas	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7		No, Esto no es verdadero
Me siento en buena forma	Si, totalmente Verdadero	1	2	3	4	5	6	7		No, Esto no es verdadero
En las últimas dos semanas, incluido el día de hoy ¿Se ha sentido fatigado?										
No, nunca 1	Un poco 2	Moderadamente 3			Bastante 4		Completamente 5			



Anexo 2. Cuestionario de Síntomas Psicosomáticos de Estrés de Cooper (SPSC)

El siguiente cuestionario se refiere a su trabajo, marque con una **X** de acuerdo a como se ha sentido durante este último mes.

	Nunca	A veces	A Menudo	Siempre
1. Dificultad para conciliar el sueño	1	2	3	4
2. Dificultades para permanecer dormido (despierta temprano)	1	2	3	4
3. Dolores cabeza de	1	2	3	4
4. pérdida del apetito	1	2	3	4
5. aumento del apetito	1	2	3	4
6. se cansa fácilmente	1	2	3	4
7. molestias estomacales o digestivas	1	2	3	4

8. le cuesta levantarse en la mañana	1	2	3	4
9. menor capacidad de trabajo	1	2	3	4
10. siente que se ahoga o que le falta el aire	1	2	3	4
11. dolor de cuello, hombro o brazos	1	2	3	4
12. Dolor de espalda o cintura	1	2	3	4
13. muy sensible o con deseos de llorar	1	2	3	4
14. palpitaciones o que el corazón late muy rápido	1	2	3	4
15. mareos o sensación de fatiga	1	2	3	4
16. sufre pesadillas	1	2	3	4
17. siente que tiembla (las manos, los parpados)	1	2	3	4
18. mentalmente	1	2	3	4

agotado o no puede Concentrarse o pensar claramente				
19. dolor u opresión en el pecho	1	2	3	4
20. Impaciente o irritable	1	2	3	4
21. desea que le dejen solo, tranquilo	1	2	3	4
22. fuma o bebe más de lo que debiera	1	2	3	4



Anexo 3. Obtención % masa grasa a través de los pliegues subcutáneos

Metodo de Durning y Womersley (1974) utilizado por Apud, Meyer y Maureira (2002)

Metodología

Medir pliegues (Ubicación)

-Tricipital: con el brazo colgando relajado, punto medio entre el borde del acromión y el epicóndilo lateral del humero

-Bicipital: a la misma altura del tricipital

-Subescapular: bajo el ángulo inferior de la escapula

-Suprailíaco: sobre la cresta ilíaca, en la línea media axilar

Una vez medidos los cuatro pliegues de grasa subcutánea, la densidad del cuerpo humano se puede calcular empleando las ecuaciones propuestas por Durning y Womersley (1974), de acuerdo al grupo de edad que pertenece la persona evaluada.

Ecuaciones para hombres

Rangos de edad (Años)	Ecuación
17 - 19	$d=1,1620-0,0630 X$
20 - 29	$d=1,1631-0,0632 X$
30 - 39	$d=1,1422-0,0544 X$
40 - 49	$d=1,1620-0,0700 X$
mayor a 50	$d=1,1715-0,0779 X$

Donde d = densidad

X= Logaritmo de la suma de 4 pliegues subcutáneos

Al obtener la densidad se utilizó la fórmula que desarrollo Siri (1956) para el cálculo de porcentaje de masa grasa:

$$\text{Porcentaje masa grasa} = \left(\frac{4,95}{\text{densidad}} - 4,5 \right) \times 100$$

Una vez calculado el porcentaje de grasa, el peso de la masa grasa y el peso de la masa libre de grasa se calculan de la siguiente manera:

$$\text{kg masa grasa} = \frac{\text{Kg peso corporal} \times \% \text{masa grasa}}{100}$$

kg masa libre de grasa = kg peso corporal – kg masa grasa

Ejemplo:

Trabajador de 29 años, 55kg de peso y los pliegues subcutáneos son:

- Tricipital: 4,0 mm
- Bicipital: 2,5 mm
- Subescapular: 8,2 mm
- Suprailíaco: 5,1 mm

La suma de los 4 pliegues es igual a 19,8 mm y el log es igual a 1,297, como tiene 29 años se selecciona la ecuación de Durning y Womersley para determinar su densidad según su edad:

$$\text{Densidad} = 1,163 - 0,0631 - 0,0632 \times 1,297 = 1,081 \text{ g/ml}$$

La densidad se convierte a porcentaje masa grasa con la ecuación de Siri.

$$\text{Porcentaje masa grasa} = \left(\frac{4,95}{1,081} - 4,5 \right) \times 100 = 7,9\%$$

$$\text{Luego: kg masa grasa} = \frac{\text{Kg peso corporal} \times \% \text{masa grasa}}{100}$$

$$\text{kg masa grasa} = \frac{55,5 \times 7,9}{100} = 4,4 \text{ kg}$$

kg masa libre de grasa = kg peso corporal – kg masa grasa
 kg masa libre de grasa = 55,5 – 4,4 = 51,5

Anexo 4. Obtención de la capacidad aeróbica a través del Nomograma de Astrand y Rhyming (1954)

Metodología

Se utiliza para estimar el VO₂ Max absoluto a tras realizar pruebas submáximas a través de la frecuencia cardiaca al realizar un trabajo en un cicloergometro durante 6 minutos con una carga determinada, en este caso fue 2kp (600 kpm. min⁻¹).

Para medir la frecuencia cardiaca se utilizó un polar, que es un aparato no invasivo que permite registrar la frecuencia cardiaca a distancia. Al realizar la prueba se necesita que el sujeto a evaluar esté con ropa cómoda para hacer la prueba, ajustar el cicloergometro a la altura del sujeto y colocar una carga nula para que puede realizar un calentamiento previo a la prueba.

Al comenzar la prueba se debe ir registrando la frecuencia cardiaca del sujeto cada 2 minutos, la idea de este método es que la frecuencia cardiaca oscile entre 130 y 150 latidos por minuto, una vez obtenido los datos se utiliza el nomograma.

Ejemplo:

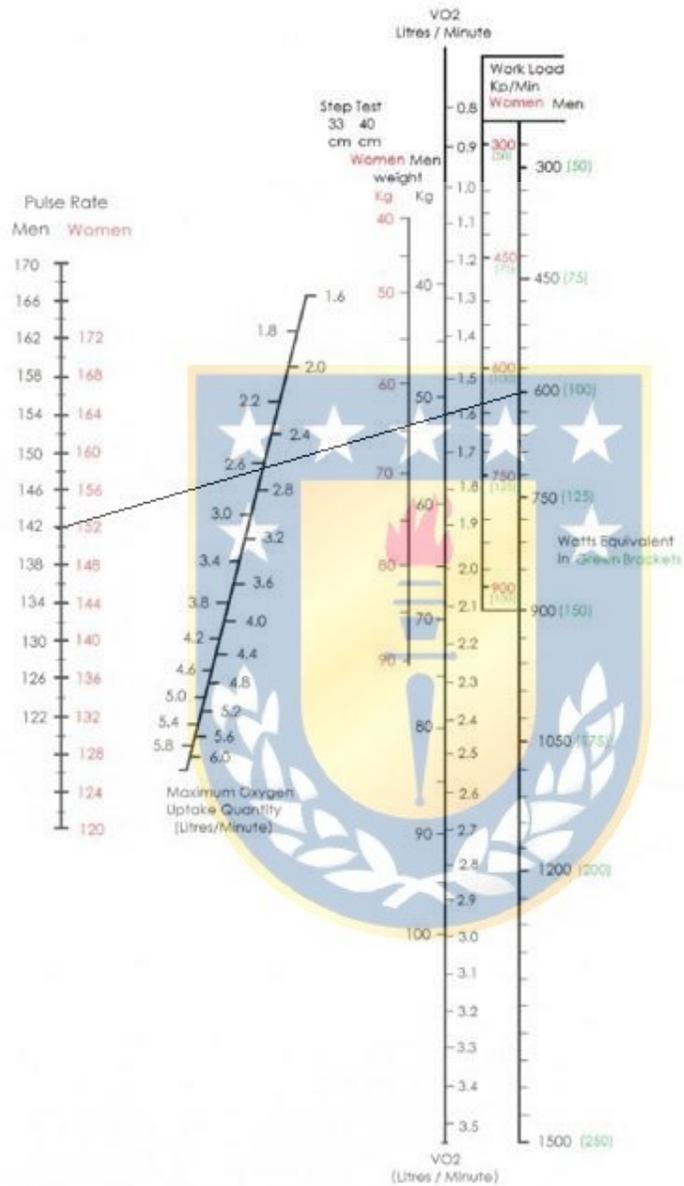
Sujeto a evaluar Edad: 30 años

Peso: 77 kg

Frecuencia cardiaca obtenida: 142

Carga de trabajo: 2kp (600 kpm. min⁻¹) Con estos datos se debe trazar una línea recta desde la carga de trabajo a la frecuencia cardiaca y cuando intercepta la línea que está en el centro nos dará el valor de nuestro Vo₂ Max no ajustado (Figura7),el cual seria 2.63 l/min, este valor se debe multiplicar por un valor de corrección dependiendo de la edad (figura 8):

Modified Astrand-Ryhming Nomogram



Reference: ACSM Guidelines for Exercise Testing & Prescription, Edition 5

Figura 7. Nomograma de Astrand y Ryhming.

Multiplicar por factor de corrección:

$$2,63 \text{ l/min} \times 0,93 = 2,41 \text{ (l/Min}^{-1}\text{)}$$

Edad	Factor								
15	1.10	25	1.00	35	0.87	45	0.78	55	0.71
16	1.10	26	0.99	36	0.86	46	0.77	56	0.70
17	1.09	27	0.98	37	0.85	47	0.77	57	0.70
18	1.07	28	0.96	38	0.85	48	0.76	58	0.69
19	1.06	29	0.95	39	0.84	49	0.76	59	0.69
20	1.05	30	0.93	40	0.83	50	0.75	60	0.68
21	1.04	31	0.93	41	0.82	51	0.74	61	0.67
22	1.03	32	0.91	42	0.81	52	0.73	62	0.67
23	1.02	33	0.90	43	0.80	53	0.73	63	0.66
24	1.01	34	0.88	44	0.79	54	0.72	64	0.66

Figura 8. Factor de corrección dependiendo de la edad

Una vez obtenido el Vo2 Max estimado se debe utilizar la fórmula para calcular el Vo2 Max absoluto:

$$\frac{Vo2Max \text{ (l/Min}^{-1}\text{)} \times 1000 \text{ ml/L}^{-1}}{\text{Masa Corporal del sujeto}}$$

$$Vo2Max = \frac{2,41 \text{ (l/Min}^{-1}\text{)} \times 1000 \text{ ml/L}^{-1}}{77 \text{ kg}}$$

$$Vo2Max = 31,16 \text{ (mL/kg/Min}^{-1}\text{)}$$

El resultado fue 31,16 (mL/kg/Min⁻¹) se debe clasificar:

EDAD	CLASIFICACIÓN				
	Bajo	Aceptable	Promedio	Bueno	Alto
Varones					
20 - 29	< 25	25-33	34-42	43-52	53+
30 - 39	< 23	23-30	31-38	39-48	49+
40 - 49	< 20	20-26	27-35	36-44	45+
50 - 65	< 18	18-24	25-33	34-42	43+
60 - 69	< 16	16-22	23-30	31-40	41+

Figura 9. Clasificación capacidad aeróbica según edad.

Según el resultado obtenido su clasificación de capacidad aeróbica es buena.

Anexo 5. Plan de preparación física CONAF 2019-2020



Corporación Nacional Forestal.
Departamento de Protección Contra Incendios Forestales.
Programa de Actividad Física, Brigadas Forestales.
Región del Bio -Bio.

Programa Mensual Actividad Física.			
Distribución ejercicio / Días	1° Semana del Mes		
	Lunes	Miércoles	Viernes
Calentamiento	20 minutos trote continuo	20 minuto trote continuo	25 minutos trote continuo
Desarrollo (2 rondas)	20 Salto de payaso	20 Salto de payaso	25 Salto de payaso
	15 Escaladores	15 Escaladores	20 Escaladores
	20 Rodilla pecho	20 Rodilla pecho	25 Rodilla pecho
3 Rondas trabajo Focalizado	30' Plancha Normal	30' Plancha Normal	30' Plancha Normal
	30' Plancha Lateral Izquierda	30' Plancha Lateral Izquierda	30' Plancha Lateral Izquierda
	30' Plancha Lateral Derecha	30' Plancha Lateral Derecha	30' Plancha Lateral Derecha
Vuelta a la Calma	40' Sentadillas	40' Estocadas	40' Sentadillas
	Elongación	Elongación	Elongación
	Respiración y Relajación	Respiración y Relajación	Respiración y Relajación

Programa Mensual Actividad Física.			
Distribución ejercicio / Días	2° Semana del Mes		
	Lunes	Miércoles	Viernes
Calentamiento	25 minutos trote continuo	30 minuto trote continuo	25 minutos trote continuo
Desarrollo (3 rondas)	30 Salto de payaso	30 Salto de payaso	30 Salto de payaso
	15 Flexiones de Brazos	15 Flexiones de Brazos	15 Flexiones de Brazos
	20 Rodilla pecho	20 Rodilla pecho	25 Rodilla pecho
3 Rondas trabajo Focalizado	30' Plancha Normal	30' Plancha Normal	30' Plancha Normal
	30' Estocadas	30' Estocadas	30' Estocadas
	30' Flexiones brazos	30' Flexiones brazos	30' Flexiones brazos
Vuelta a la Calma	40' Sentadillas	40' Sentadillas	40' Sentadillas
	Elongación	Elongación	Elongación
	Respiración y Relajación	Respiración y Relajación	Respiración y Relajación

Programa Mensual Actividad Física.			
Distribución ejercicio / Días	3° Semana del Mes		
	Lunes	Miércoles	Viernes
Calentamiento	30 minutos trote continuo	30 minuto trote continuo	30 minutos trote continuo
Desarrollo (2 rondas)	20 Flexiones brazo	20 Flexiones brazo	25 Flexiones brazo
	20 Abdominales	20 Abdominales	20 Abdominales
	20 Estocadas	20 Estocadas	30 Estocadas
3 rondas con 1 minuto descanso entre cada una	Escalera coordinación (Multisaltos)	Escalera coordinación (Multisaltos)	Escalera coordinación (Multisaltos)
	Abdominales	Abdominales	Abdominales
	Flexiones de Brazos	Flexiones de Brazos	Flexiones de Brazos
Vuelta a la Calma	Tríceps (Fondos)	Tríceps (Fondos)	Tríceps (Fondos)
	Elongación	Elongación	Elongación
	Respiración y Relajación	Respiración y Relajación	Respiración y Relajación

**Anexo 6. Pruebas físicas para el reclutamiento de brigadistas forestales
CONAF**

PRUEBAS DE APTITUD FÍSICA

A continuación, se describen las cinco pruebas de aptitud física y la tabla de evaluación de rendimiento para cada una.

TABLA DE EVALUACION PARA CADA PRUEBA FISICA

PRUEBA	RENDIMIENTO
Abdominales (número en un minuto)	60 o más = 8 puntos 50 - 59 = 6 puntos 40 - 49 = 4 puntos 30 - 39 = 2 puntos
Flexiones de brazos (número hasta agotamiento)	12 o más = 8 puntos 8 - 11 = 6 puntos 4 - 7 = 4 puntos 1 - 3 = 2 puntos
Salto largo sin impulso (metros)	2,25 o más = 8 puntos 2,15 - 2,24 = 6 puntos 1,95 - 2,14 = 4 puntos 1,85 - 1,94 = 2 puntos
50 metros planos (segundos)	6,9 o menos = 8 puntos 7,0 - 7,3 = 6 puntos 7,4 - 7,7 = 4 puntos 7,8 - 8,1 = 2 puntos
Resistencia aeróbica (metros recorridos en 12 minutos)	3.000 o más = 8 puntos 2.750 - 2.990 = 6 puntos 2.600 - 2.749 = 4 puntos 2.200 - 2.599 = 2 puntos

PRIMERA PRUEBA: Abdominales en un minuto

Mide la fuerza y resistencia en los músculos abdominales y lumbares.

Material: suelo o colchoneta, cronómetro o reloj.

Ejecución: Sentado/a con las piernas flexionadas y los pies plantados al suelo, a no más de 30 centímetros de los glúteos, manos al pecho, cabeza y espalda rectos, a la voz de quien esté controlando, realizará abdominales hacia atrás y adelante sin que la espalda toque el suelo o colchoneta, repitiendo así el ejercicio a la mayor velocidad posible y tantas veces como pueda en un minuto. Se detiene cuando el examinador dice alto al transcurrir un minuto.

Reglas: Se concede un solo intento No se permite descansar entre repeticiones.

Anotación: se registra el número de abdominales hechas. **SEGUNDA**

PRUEBA: Flexiones de brazo en barra fija Mide la fuerza y resistencia de los brazos.

Material: Lo ideal es disponer de una barra horizontal, pero también puede ser utilizado cualquiera de los materiales que permita el ejercicio, como escaleras u otro.

Ejecución: El/la postulante se cuelga de la barra con las palmas hacia fuera e inmediatamente comienza a realizar las flexiones hasta el máximo de sus posibilidades. No hay tiempo prefijado. Se considera una flexión correcta si la barbilla pasa por la barra y en el descenso los codos quedan totalmente extendidos.

Luego se realizará una segunda vuelta, esta vez con las palmas hacia adentro y se sumarán los puntajes para obtener un promedio.

Reglas

Se concede un solo intento

El cuerpo no debe mecerse, si sucede el/la examinador/a lo impedirá, colocando su brazo delante de los muslos.

No se permite levantar las rodillas ni patear

Anotación: Se anota el promedio de flexiones correctamente realizadas en ambos sentidos de sujeción de las manos.

TERCERA PRUEBA: Salto largo de longitud sin impulso

Mide la fuerza de los músculos extensores de las piernas. **Material:** Colchoneta, piso o foso de caída y cinta métrica.

Ejecución:

El/la postulante se ubica con ambos pies en el suelo, detrás de la línea restrictiva. Desde la posición que libremente adopte salta hacia delante tan lejos como pueda. Antes de saltar puede hacer los movimientos de brazo y cuerpo que desee, siempre y cuando no mueva ningún pie del suelo.

Reglas

Se conceden tres intentos.

Se mide cada intento, desde el borde anterior de la línea restrictiva hasta la señal más cercana a esta línea dejada al caer por el ejecutante.

Anotación:

Se anota el mejor de tres intentos en metros y centímetros, eliminándose cualquier fracción de centímetro.

CUARTA PRUEBA: Cincuenta metros planos

Mide la velocidad de desplazamiento.

Materiales: Terreno plano de 60 a 70 metros, cronómetros, marcas al inicio y término de los 50 metros.

Ejecución:

Se sitúan en pie sobre la línea de salida tantos/as postulantes como cronómetros existan. La salida debe darse con voces “Listos”, “ya”.

Regla: El cronómetro se pone en marcha cuando uno/a de los/las postulantes (el/la primero/a) levanta el pie retrasado del suelo. Se detiene cuando el/la postulante, al cual está asignado el cronómetro, pasa con el pecho por la línea de meta.

Anotación: El tiempo se anota en segundos y décimas

QUINTA PRUEBA: Test de resistencia

(Distancia recorrida en 12 minutos)

Mide la resistencia cardiovascular del/la postulante. Esta prueba de resistencia

aeróbica, conocida también como test de Cooper, se refiere a recorrer el máximo de distancia en un tiempo dado: doce minutos, no en cuánto tiempo se corren 2.400 metros.

Materiales: Terreno con distancias medidas y marcadas cada cierto tramo (por ejemplo, vueltas a una cancha de longitud conocida) y cronómetro o reloj.

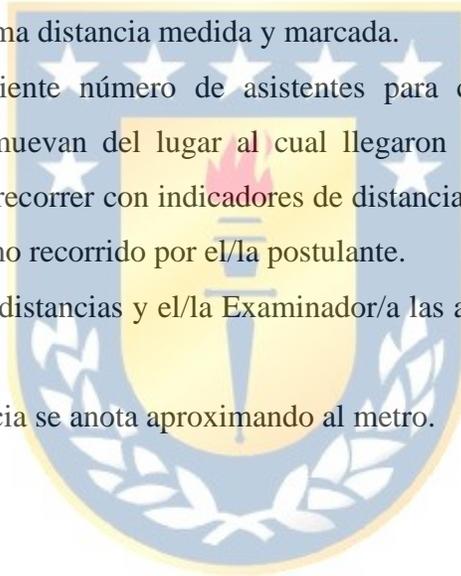
Ejecución: Grupos de dos a tres postulantes, o más si es posible, a la orden de salida listo, ya, corren en el terreno hasta que se les avisa que transcurrieron los 12 minutos.

Cada uno/a se detiene y permanece en el lugar hasta que sea medida la distancia recorrida desde la última distancia medida y marcada.

Se requiere un suficiente número de asistentes para controlar que los/las corredores/as no se muevan del lugar al cual llegaron y para, previamente, demarcar el terreno a recorrer con indicadores de distancia a partir de las cuales sumar el resto del tramo recorrido por el/la postulante.

Reglas: Se miden las distancias y el/la Examinador/a las anota junto al nombre del/la postulante.

Anotación: La distancia se anota aproximando al metro.



VIII.-APENDICE

Apéndice1. Consentimiento informado

El propósito de este consentimiento es explicar de manera breve, en que consiste la investigación que se pretende desarrollar. Si usted accede participar en este estudio, se le pedirá responder 3 cuestionarios, uno breve de preguntas simples y dos relacionados con fatiga y estrés laboral, además de realizar una serie de pruebas físicas en las que se determinará la composición corporal, carga cardiovascular y capacidad aeróbica. La presente investigación es desarrollada por Diego Alejandro Vallejos Pérez, estudiante de Ingeniería en Prevención de Riesgos de la Universidad de Concepción.

Objetivos: i) Determinar la composición corporal de los brigadistas forestales, ii) Evaluar la capacidad aeróbica y cardiovascular de los brigadistas forestales de ingreso, iii) Determinar los niveles de estrés y fatiga laboral, y comparar los resultados en dos periodos de tiempo, iv) Determinar la relación entre composición corporal con estrés y fatiga laboral y v) proponer sugerencias de mejora en caso de detectar falencias. Reconozco que la información de esta investigación será de carácter estrictamente CONFIDENCIAL y ANÓNIMA, y no será usada para ningún otro propósito fuera de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre la investigación en cualquier momento. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Diego Vallejos al correo electrónico: dievallejos@udec.cl

Nombre del participante:

Fecha:

Firma:

Apéndice 2:

Marque con una X solo una de las opciones de cada pregunta

A. Edad (años)	
20-29	
30-39	
40- 49	
50-59	
Mayor a 60	

B. Estado Civil:	
Soltero	
Casado	
Viudo	
Divorciado	

C. ¿A trabajado antes como brigadista?	
Si	
No	

Si la respuesta de la pregunta anterior fue SI responda:

D. Cuanto ha trabajado como brigadista	
1 año	
2 años	
3 años	
4 años	
5 o más años	

Plan de Pruebas física alternativo

Determinación de Composición Corporal

Para medir el Porcentaje de Masa grasa de los brigadistas se debe utilizar la BIA (Bioimpedancia eléctrica) es un método no invasivo y de fácil aplicación en todo tipo de poblaciones. Conocer su funcionamiento, así como sus bases físicas, permite comprender mejor su utilización y, por tanto, la aplicación estricta de las condiciones de medida, para asegurar la fiabilidad de los resultados obtenidos. La BIA es un método para determinar el agua corporal y la masa libre de grasa en personas sin alteraciones de líquidos corporales y electrolitos. Se deben utilizar ecuaciones de predicción ajustadas a la edad y al sexo, adecuadas a la población.

Determinación de Carga Cardiovascular

Para determinar la Frecuencia cardíaca se deben utilizar monitores de ritmo cardíaco Polar M400, que es un dispositivo no invasivo el que permite registrar la frecuencia cardíaca a distancia sin interferir en absoluto en las actividades del sujeto evaluado. Se ajusta una banda con electrodos en el pecho del evaluado, el cual envía una señal al equipo receptor que registra y almacena el tiempo y la frecuencia cardíaca, mientras los brigadistas realizan ejercicios aeróbicos.

Determinación de Capacidad aeróbica

Para determinar la capacidad aeróbica se utilizará el Nomograma de Astrand y Rhyming, el cual es una prueba que permite determinar la capacidad aeróbica mediante pruebas de esfuerzo. Mediante el uso de esfuerzos submáximos y la medición de la frecuencia cardíaca durante dichos esfuerzos, se puede estimar con aceptable validez el consumo de oxígeno máximo. Las pruebas submáximas se realizaron utilizando un cicloergómetro durante 6 minutos con una carga determinada.





