

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENTRENAMIENTO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

Curso Académico 2017-2018

ENTRENAMIENTO INTERVÁLICO DE ALTA INTENSIDAD (HIIT)
APLICADO AL PERSONAL ESPECIALISTA EN EXTINCIÓN DE
INCENDIOS FORESTALES (P.E.E.I.F)

Title

*HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT), APPLIED TO
WILDLAND FIREFIGHTERS*

Autor: **FABIO GARCÍA- HERAS HERNÁNDEZ**

Tutor: Dr. José Gerardo Villa Vicente
Dpto. de Educación Física y Deportiva

Fecha: 02/07/2018

Vº Bº TUTOR

Vº Bº AUTOR

INDICE

RESUMEN:	3
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN:.....	4
(1.1) Contextualización	4
(1.2) Condición física del PEEIF.	5
(1.3) Entrenamiento del PEEIF	7
(1.4) Entrenamiento en circuito con el propio peso corporal.....	8
(1.5) Entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT).....	9
(2) OBJETIVOS:.....	12
2.1 Competencias	12
(3) CONSTRUCCIÓN DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO	13
(3.1) Análisis de las acciones específicas del PEEIF. Demandas musculares y potenciales lesiones	13
3.1.1: Análisis de la acción “ataque directo con batefuego” (Tabla 1).....	14
3.1.2: Análisis de la acción “ataque indirecto con la azada” (Tabla 2).....	15
3.1.3: Análisis del “transporte y ataque directo con mochila extintora” (Tabla 3).....	17
(3.2). Características antropométricas y fisiológicas del PEEIF.....	18
(3.3). Planteamiento y seguimiento del programa HIIT de entrenamiento	19
(3.3.1). Elección de los ejercicios	20
(3.3.2). Cuantificación y control de la intensidad.....	22
(3.3.3). La sesión de entrenamiento.	22
(3.4). Valoración del nivel de <i>Fitness</i> en relación con el programa HIIT de entrenamiento.....	25
(3.4.1). Valoración de los componentes de la condición física.....	25
(3.4.2). Prueba específica	27
(3.5). Análisis estadístico.	31
(4). RESULTADOS Y DISCUSION.....	31
(4.1). Valoración de componentes de la condición física del PEEIF	31
(4.2). Valoración de la prueba específica de rendimiento físico laboral.	33
4.3. Seguimiento de las sesiones de entrenamiento.	37
(4.4). Programación HIIT como trabajo específico del PEEIF durante la campaña estival en ELIF (Equipos de Lucha Contra Incendios Forestales).	39
(5). CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS	41
(6). VALORACIÓN PERSONAL	42
(7). REFERENCIAS.....	43
(8). ANEXOS.....	51

RESUMEN:

Dada la diversidad, el desafío que supone la extinción de un Incendio Forestal (IIFF), y la exigencia física que se les demanda, es de esperar que este tipo de trabajadores lleven a cabo un entrenamiento físico regular, para así realizar su labor profesional con la máxima eficiencia. En el presente estudio se pretende implementar una programación de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT), en su modalidad calisténica, aplicado al trabajo del Personal Especialista en Extinción de IIFF (PEEIF). Para ello se han realizado una serie de pruebas de condición física genéricas y específicas (circuito de campo en el que se evaluó la distancia recorrida con mochila de 20kg, nº de golpes con batefuegos y m² en el manejo de la azada) previas y posteriores a un programa de entrenamiento HIIT de dos sesiones por semana durante 8 semanas. Los ejercicios propuestos están ideados para tener transferencia a las acciones específicas del PEEIF con el fin de valorar las posibles mejoras en cuanto a fuerza- resistencia, potencia, flexibilidad y capacidad aeróbica (VO₂max) por un lado, y por el otro mejoras en el rendimiento y/o productividad laboral. La programación de entrenamiento ha provocado cambios fisiológicos sobre los sujetos (n=10) (disminución de la FCmax, tiempo en la aparición de umbrales), mejoras significativas en distintas capacidades (altura de salto en CMJ, número máximo de *push up*, tiempo en posición de plancha y fuerza resistencia de la musculatura extensora del tronco), y mejoras en cuanto a rendimiento laboral se refiere (aumento de un 7.7% de la productividad total). En consecuencia, se presenta una propuesta de programación de entrenamiento de 3 meses de duración para una campaña de Extinción de IIFF, alternando el entrenamiento HIIT y diversas acciones que el PEEIF debe realizar en su labor profesional.

Palabras clave: HIIT, calistenia, entrenamiento, bomberos forestales, Incendios Forestales, condición física, fuerza, resistencia, consumo oxígeno, umbral anaeróbico, composición corporal.

ABSTRACT

Given the diversity, the challenge of the extinction of a Forest Fire (IIFF), and the physical demand that is demanded of them, it is expected that this type of workers carry out regular physical training, in order to carry out their professional work with the maximum efficiency. In the present study, we intend to implement a high intensity interval training program (HIIT), in its Calisthenic modality, applied to the work of the Specialist Personnel in Extinction of IIFF (PEEIF). To this end, a series of generic and specific physical condition tests have been carried out (field circuit in which the distance traveled with backpack of 20kg, number of strokes with swatter and m² in the handling of the hoe) was evaluated before and after a HIIT training program of two sessions per week for 8 weeks. The proposed exercises are

designed to have a transfer to the specific actions of the PEEIF in order to assess the possible improvements in strength-endurance, power, flexibility and aerobic capacity ($VO_2\text{max}$) on the one hand, and on the other, improvements in performance and / or labor productivity. The training program has caused physiological changes on the subjects ($n = 10$) (decrease of the HRmax, time in the appearance of thresholds), significant improvements in different capacities (jumping height in CMJ, maximum number of push up, time in plate position and resistance strength of the extensor muscle of the trunk), and improvements in terms of work performance (increase of 7.7% of total productivity). Consequently, a 3-month training program proposal for an IIFF Extinction campaign is presented, alternating the HIIT training and various actions that the PEEIF must carry out in its professional work.

Keywords: HIIT, calisthenics, training, wildland firefighters, forest fires, physical condition, strength, resistance, oxygen consumption, anaerobic threshold, body composition.

1. INTRODUCCIÓN:

(1.1) Contextualización

La ardua tarea que supone la extinción de un incendio forestal (IIFF), recae en España y en concreto en el Noroeste de la península sobre distintas brigadas de extinción de IIFF, las cuales en su mayoría se forman única y exclusivamente para los meses estivales (Villa, et al., 2007). Centrándonos en dos de las más importantes podemos contar con los Equipos de Lucha Contra Incendios Forestales (ELIF), unidades helitransportadas al servicio de la Comunidad Autónoma (CCAA) que se caracterizan por la rápida actuación de sus misiones, en menos de diez minutos deben estar volando en dirección al incendio (García-Heras, 2018). Su actuación se basa principalmente en realizar un ataque directo, o lo que es lo mismo, extinguir las llamas con herramientas manuales específicas para ello, como es el caso del uso del batefuego (TABLA 2), trabajo muy duro que conlleva un desgaste físico elevado, por la realización de movimientos repetidos, flexo-extensiones de tronco con carga junto elevaciones de extremidad superior y el uso de la mochila extintora (TABLA 4), con capacidad para 20 litros de agua, la cual conlleva un desgaste importante, tanto en el tren inferior como en el tronco, al tener que andar durante horas y muchas veces sobre terreno irregular y sinuoso (Satué, 2009). Este tipo de acción conlleva una exposición elevada al calor ya que las llamas se encuentran a escasos centímetros del trabajador. En la otra cara de la moneda tenemos a las BRIF (Brigadas de Refuerzo Contra Incendios Forestales) caracterizadas por una contratación anual y al servicio del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estas realizan tareas similares a las ELIF, con la diferencia de que no buscan la rápida actuación, sino, como su propio nombre indica, son medios de

Refuerzo, y actúan como norma general en IIFF cuando los medios de extinción propios de la CCAA se ven desbordados. Su actuación además de realizar ataque directo, se basa principalmente en labores de liquidación y de ataque indirecto (TABLA 3). Método que consiste en eliminar el combustible con herramientas manuales (azadas, Mcleod) o con elementos de tracción mecánica (motosierras), las cuales implican movimientos repetitivos con flexión de tronco mantenida, en la que la carga sobre la zona dorso lumbar y sobre la extremidad superior va a ser elevada.

Se entiende por ende, que tanto BRIF como ELIF, a partir de ahora Personal Especialista en Extinción de Incendios Forestales (PEEIF) deben estar en condiciones físicas óptimas, con capacidad muscular y aeróbica (condición física) suficiente para frenar el avance del IIFF, minimizar la fatiga y reducir las lesiones producidas durante la extinción de un IIFF (Lovelace, 2012; Rodríguez, et al., 2012). A su vez deben mantener los estrictos protocolos de seguridad, ya que el desempeño de su labor profesional, y muchas veces su propia vida y la de sus compañeros dependen de ello (Petersen, et al., 2010).

(1.2) Condición física del PEEIF.

El trabajo de extinción de IIFF se constata como una labor eminentemente física muy exigente (Rodríguez et al. 2012), en la que las condiciones ambientales (temperatura, duración del incendio, humedad, orografía, exposición al calor, alta inhalación de humos, el peso del equipo de protección, dificultad de avituallamiento, etc.), junto con las condiciones comportamentales (estrés emocional, toma de decisiones, nerviosismo, etc.), conllevan al PEEIF a una carga física extremadamente elevada (Parker, Vitalis, Walker, Riley & Pearce, 2017; Villa et al. 2009). Dada la diversidad y la naturaleza desafiante de sus responsabilidades laborales, y la exigencia física que se les demanda, es de esperar que este tipo de trabajadores lleven a cabo un entrenamiento físico regular con el objetivo de mantener niveles elevados de condición física (Sell, 2011), mejorar la relación con la salud y seguridad laboral (Rodríguez-Marroyo, et al, 2011).

La importancia de la preparación física específica del PEEIF radica en las particularidades de su desempeño profesional, así como en las duras condiciones ambientales y comportamentales a las que se enfrentan. Esta descrito el gran estrés físico y gasto energético que supone el trabajo en un IIFF, ya que sin contar con la propia labor de extinción remate o liquidación del IIFF a menudo se debe portar herramientas manuales que van desde los 3 kg hasta los 25kg junto con caminatas de más de 5 horas de duración (Gnacinski, et al., 2015; Espinosa, Drobnic, Prat, Mirallas, & Barbany, 2007; Hawkins, Harter, & Word, 2004; Parker, Vitalis, Walker, Riley & Pearce, 2017; Smith, 2011; Williams-Bell, Aisbett, Murphy, & Larsen, 2017; Rodríguez-Marroyo, et al, 2012; Rodríguez-Marroyo,

et al., 2011; Ruby, et al., 2002; Aisbett, & Nichols, 2007). También se ha destacado la influencia de una preparación física específica en la mejora del rendimiento laboral, la mejora de la seguridad y salud en el puesto de trabajo y se han establecido pruebas específicas de aptitud física que precisan de un nivel o estado de condición física previo antes del inicio de su actividad laboral como el Pack Test (Satué, 2009; Sell, & Livingston, 2012; Michaelides, Parpa, Thompson, & Brown, 2008; Hawkins, et al., 2004; Petersen, et al, 2010; Netto, Lord, Petersen, Nichols, & Aisbett, 2013; Lord, et al, 2012; Phillips, et al, 2012; Sell, 2011; Larsen, Snow, & Aisbett, 2015; Villa, et al, 2007; Villa, et al, 2009;). Y sin olvidarse de la repercusión, incluso en su nivel de condición física, del estrés térmico al que se ven expuestos, su relación específica con la condición física y con las condiciones ambientales a las que se enfrentan al extinguir un IFF (Williams- Bell, Aisbett, Murphy, & Larsen, 2017; Carballo- Leyenda, Villa, López-Satué, & Rodríguez- Marroyo, 2017; Rodríguez-Marroyo, et al, 2012; Rodríguez-Marroyo, et al, 2011; Larsen, et al., 2015). Todo ello hace referencia, directa o indirectamente, a la relación existente entre la mejora de la condición física y la prevención de lesiones. Y como el menoscabo de la condición física y/o fatiga física, y su comprensión, son un punto clave para reducir lesiones por sobreesfuerzo y mejorar así la seguridad y la salud en este tipo de colectivo (Aisbett & Nichols, 2007).

Durante la extinción de IFF la naturaleza impredecible de los mismos crea un ambiente comprometido o peligroso y físicamente desafiante para el PEEIF (Parker, Vitalis, Walker, Riley, & Pearce, 2017). Ello unido a la tendencia actual de veranos cálidos y secos, con condiciones meteorológicas favorables a la propagación del IFF (Williams-Bell, et al., 2017), remarca la importancia de la carga de trabajo a la que se ven sometidos, relacionada tanto con la duración de los mismos como con la intensidad a la que se afrontan (Villa et al., 2009). Villa et al. (2009), mostraron datos de incendios reales, separados en función de su duración; la carga de trabajo la establecen con el concepto TRIMP (volumen (t^0)* intensidad (fc)) y la clasifican en moderada, alta y muy alta intensidad de esfuerzo, describiendo una tendencia a la disminución del porcentaje de trabajo en la zona de alta intensidad a medida que la duración del incendio es mayor. Estableciendo que el PEEIF se acerca o incluso sobrepasa la carga de trabajo semanal establecida en la bibliografía para deportistas de élite o profesionales (en deportes como ciclismo o maratón), haciendo hincapié en la mejora de la condición aeróbica o VO_2max y la capacidad muscular como factores de rendimiento y/o eficiencia laboral.

Aisbett & Nichols, (2007) establecieron que el PEEIF durante la realización de su trabajo se encuentra durante largos periodos de tiempo a una intensidad moderada (50-60% de la $FC_{máx}$) y en momentos puntuales llegan al 85% de la $FC_{máx}$. Rodríguez- Marroyo et al.

(2012) argumentaron que la duración media de los IIFF a los que se enfrentan, es de 240 minutos y de estos el PEEIF se encuentra un 28% del tiempo (67 minutos) trabajando a alta intensidad de esfuerzo y un 7% (17 minutos) a muy altas intensidades, esto quiere decir que durante el 35% del tiempo de extinción (84 minutos), el PEEIF se encuentra trabajando a intensidades de carga física de sobreesfuerzo. Por ello la importancia de una preparación física supervisada por un profesional para este tipo de colectivo, con el fin de mejorar su condición física y a su vez el PEEIF pueda enfrentarse a su labor profesional en condiciones de seguridad y salud. El incremento de la actividad física habitual, junto con la mejora de la condición física de la población, están asociados a mejoras en los índices de salud, y en la condición de rendimiento físico (ACSM, 2007). Estas mejoras de condición física permiten al PEEIF llevar a cabo las tareas diarias habituales, afrontando las emergencias imprevistas sin una gran fatiga sobre el organismo. (López- Satué et al, 2007).

(1.3) Entrenamiento del PEEIF

Desde que Sharkey & Rothwell (1996) (en Pettersen et al., 2010), establecieron la necesidad de realizar actividad física dentro de la jornada laboral del personal de extinción de IIFF, poco se conoce del tipo de ejercicio que el PEEIF realiza durante su jornada laboral. En pocos estudios, en su mayoría publicaciones en distintos congresos, distintos autores (Chirosa, Chirosa, Padial, & Hernández, 2000; Pernía, 2008; García-López, & López- Satué, 2007; López-Satué, 2012; López- Satué, & Villa, 2007) establecen diversos tipos de entrenamiento que actualmente están realizando o que al menos se han realizado durante algún tiempo. Chirosa, et al., (2000) proponen un entrenamiento a modo de circuito con una duración aproximada de 60- 70 minutos en los que se alternan ejercicios propios de la actividad forestal (transporte de troncos, multilanzamientos con troncos y piedras, trabajos de roza de vegetación, etc), junto con ejercicios más genéricos (andar, trotar, correr, paso de obstáculos, fartlek, distintos recorridos entre zonas arboladas, etc), estableciendo la intensidad del mismo de una forma muy genérica y sin individualización de la carga. Otros autores como López- Satué & Villa, (2007), muestran datos recogidos durante cuatro meses, en los que proponen una programación en la que se intercala resistencia aeróbica (carrera continua, 2 series de 10 minutos, 4 días a la semana), fuerza resistencia del tren inferior y superior (3 series de 15 repeticiones, 3 días a la semana para el superior y 2 días a la semana para el inferior), y trabajo de flexibilidad (20 minutos 5 días por semana). Ambos estudios establecen que el entrenamiento supervisado por un profesional dentro de la jornada laboral del PEEIF es beneficioso para la eficiencia laboral y la seguridad individual.

Un problema existente en las distintas bases donde el PEEIF permanece en espera de actividad o emergencia es la falta de material específico de entrenamiento para la mejora de

la condición física, así como la dificultad para la planificación reglada de un horario temporal para el posible entrenamiento por la imprevisibilidad de sus actuaciones (López- Satué et al, 2007). Ante esto en bomberos de estructura y en personal militar, ambos con problemas similares, se ha propuesto el entrenamiento en circuito y con el propio peso corporal como método de mejora de la condición física (Smith, 2011; Rana, 2004; Abel, Mortara, & Pettitt, 2011; Jahnke, Hyder, Haddock, Jitnarin, Day, & Poston, 2015; Haddock, Poston, Heinrich, Jahnke, & Jitnarin, 2016).

(1.4) Entrenamiento en circuito con el propio peso corporal

El entrenamiento en circuito se constata como un tipo de entrenamiento que enfatiza dos capacidades físicas básicas distintas simultáneamente (fuerza y resistencia muscular), versátil, y que puede ser realizado por un gran número de personas dentro de una misma sesión. Se ha propuesto como una estrategia efectiva para aumentar el consumo de oxígeno, la ventilación pulmonar, la fuerza y la capacidad funcional a la vez que presenta mejoras en la composición corporal (Romero-Arenas, Martínez- Pascual & Alcaraz, 2013). Consiste en un método especializado de acondicionamiento físico en el que el individuo trabaja contra una gran variedad de cargas resistivas, generalmente usando su propio peso corporal como resistencia a vencer, para buscar mejoras en la condición física en relación con la salud y el rendimiento deportivo (Haff, Berninger, & Caulfield, 2015). Combina la realización de diversos ejercicios, junto con descansos parciales o incompletos, en los que la repetición de los mismos va a suponer la creación de circuitos o bloques de ejercicios. Estos podrán ser realizados por tiempo (40" realizando ejercicio y 20" descansando) o por repeticiones (10-15 repeticiones seguidas de "x" segundos de descanso), siempre atendiendo a las particularidades de la sesión y los objetivos de la misma (Gottlob, 2008).

Es un método aplicable a los colectivos de emergencias, ya que ha sido aplicado en bomberos de estructura, policías y personal militar. En bomberos de estructura se ha recomendado la inclusión de este tipo de planes de entrenamiento debido a que se centran en la mejora de la capacidad aeróbica (VO_{2max}) y en la fuerza muscular, como partes comunes de un todo, en el que por un lado se busque la mejora de la condición física a nivel de rendimiento laboral y por otro lado, mejoras en la seguridad, salud y prevención de lesiones (Quirós, 2013; Michaelides, et al., 2008). Abel et al (2011) proponen que el entrenamiento en circuito proporciona adaptaciones tanto en la condición aeróbica como en la fuerza muscular. Siempre y cuando se consigan altas intensidades de trabajo ($79.4 \pm 5.4\%$ de $FC_{máx}$) durante los entrenamientos en los que se simulen, o al menos intentan simular, el esfuerzo real de su jornada laboral ($88 \pm 6\%$ de $FC_{máx}$ durante las situaciones de emergencia. En él se establecen distintos ejercicios en los que se combina movimientos

específicos de musculación tipo peso muerto o sentadilla, junto con movimientos y técnicas propias de su trabajo, tipo arrastre de manguera, golpeo con martillo sobre neumáticos, o ejercicios tipo farmer walk, que simulan el transporte del material.

(1.5) Entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT)

Otro tipo de entrenamiento que la literatura establece como idóneo para realizar durante cortos periodos de tiempo y en condiciones de espacio reducidos es el HIIT “High Intensity Interval Training” (entrenamiento intervalico de alta intensidad), el cual se define en su modalidad clásica como la realización de series cortas de sprints, o de pedaleo en cicloergómetro, repetidos en el tiempo a una alta intensidad, pero no de intensidad máxima, intercalados con períodos de recuperación incompleta (López- Chicharro & Vicente-Campos, 2018; Klika, & Jordan, 2013; Buchheit, & Laursen, 2013; Follador et al. 2018; Stork, Gibala, & Martin, 2018). En cuanto a la modalidad no clásica, se trata de la combinación del entrenamiento en circuito, junto con la realización de ejercicios con el propio peso corporal y/o con distintos elementos como kettlebell, cuerdas, balones medicinales, etc, buscando estar en niveles de intensidad elevados, con recuperaciones parciales (Klika, & Jordan, 2013; Gillen, & Gibala, 2014; Machado, Barker, Junior, Aylton, & Bocalini, 2017). En ambos tipos de HIIT cobra especial importancia el factor de cuantificación de la intensidad, la cual se puede establecer en función de la FC_{máx}(80-100%), en función de la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) (>7,5), o en función del VO₂max (90-100%), entre otros métodos (Maillard, Pereira, & Boisseau. 2017; Keating, Johnson, Mielke, & Coombes, 2017). Este tipo de entrenamiento se considera como un entrenamiento eficiente en el tiempo al requerir un volumen de entrenamiento menor para conseguir adaptaciones cardiovasculares y musculares similares a otros que requieren un mayor volumen entrenamiento (Stork, et al., 2018; Gillen, & Gibala, 2014).

Maillard et al. (2017), establecen los distintos tipos de componentes de los que debe disponer un HIIT, los cuales son: número de repeticiones o tiempo de trabajo por repetición (en función de la intensidad, características del sujeto, deporte y del objetivo a buscar el número de repeticiones va a variar); número de series (al igual que el nº de repeticiones, varía en función de diversos factores); fases de la duración; intensidad entre series (la cual varía en función de objetivos); intensidad máxima de la carga de trabajo; duración máxima de la carga de trabajo (en función de disciplina, ejercicios planteados, objetivos, individualización, etc.); carga de recuperación (para estimarla se podrán utilizar distintos parámetros como FC, RPE, Lactatos, etc.); duración de la recuperación (al igual que la carga de recuperación se determina por diversos factores).

Son diversos los estudios en los que se establecen los distintos beneficios de los que se caracteriza la realización de una programación HIIT en su vertiente clásica: mejoras en el funcionamiento muscular y vitalidad; aumento del $VO_2\text{max}$ hasta de un 8%, mejora en la tasa de oxidación de las grasas; disminución de la grasa corporal (en porcentaje y/o en Kg); efecto positivo de la utilización de glucosa en ayunas, disminución de la presión arterial sistólica; mejoras en la sensibilidad a la insulina, etc. (Keating et al. 2017; Smith-Ryan, Melvin, & Wingfield 2015;; Racil et al. 2016; García-Hermoso et al. 2016). De esta forma, el HIIT se establece como una alternativa efectiva en el tiempo al ejercicio aeróbico continuo tradicional. En cuanto a la vertiente no clásica o calisténica, se observan beneficios en cuanto a aumento de la tasa metabólica, aumento del gasto cardiaco; aumento del $VO_2\text{max}$; mejoras a nivel muscular; mayor adherencia al programa de entrenamiento; (Gist, Freese, & Cureton, 2014; Gist, Fedewa, Dishman, & Cureton, 2014; Halvorson, 2013). Gist et al, (2014), comparan la respuesta aguda cardio-respiratoria y metabólica de un HIIT tradicional (sprints y bicicleta estática) “vs” ejercicios calisténicos a alta intensidad, con el fin de comparar las respuestas fisiológicas inducidas por ambos. En ambos protocolos se debían hacer 4 series de 30 segundos a máxima intensidad intercaladas de recuperación activa de 4 minutos ($4^* (3^* 30''/240''$). En ellos se observó que la respuesta aguda del $\%VO_2\text{pico}$, $\%FC\text{max pico}$, respuesta metabólica > 4 mmoles de Lactato y la percepción de esfuerzo percibido (RPE) fue similar, pero no equivalente, puesto que para medir la intensidad máxima de los sujetos carecía de fiabilidad al centrarse únicamente en la $\%FC\text{máx}$. Aun así el potencial de provocar adaptaciones fisiológicas a nivel central y a nivel periférico del protocolo no tradicional frente al tradicional, son similares. Actualmente Schaun, Pinto, Silva, Dolinski, & Alberton, (2018), comparan tres tipos de entrenamiento, HIIT tradicional ($8 \times 20''$ al 130% de la VAM), HIIT funcional (Burpees, Mountain climbers, Squat and Trhusts, Jumping jacks) en lugar de tapiz rodante, y por último MICT (entrenamiento continuo tradicional, $30'$ al 90% $FC\text{máx}$). Los resultados muestran mejoras en los tres grupos tanto en valores de $VO_2\text{max}$, como en el tiempo hasta el agotamiento en el Umbral Anaeróbico Ventilatorio 2 (VT2), mejoras en la velocidad correspondiente al VT2, indicando que para conseguir las mismas adaptaciones se necesita menor volumen con los protocolos HIIT. Así mismo hacen hincapié en que el HIIT funcional o calisténico puede ser tan eficaz como un HIIT tradicional o clásico en cuanto a mejoras fisiológicas e indicadores funcionales de salud.

El entrenamiento HIIT al igual que el entrenamiento en circuito ha sido estudiado en bomberos y en personal militar (Smith, 2011; Haddock, et al., 2016; Jahnke, et al., 2015). En 2015, Jahnke et al., realizaron una revisión acerca del tipo de entrenamiento que realiza una muestra de 625 bomberos de estructura, entre los cuales el 35% realizaba semanalmente

entrenamiento tipo HIIT en su vertiente no clásica, con ejercicios calisténicos y funcionales. Los datos sugieren que aquellos que realizaban entrenamiento tipo HIIT eran menos propensos a sufrir algún tipo de accidente cardiovascular, así como eran los sujetos mejor preparados para las distintas pruebas de habilidad propias de su profesión y, en definitiva, a las acciones a las que se enfrentan durante su jornada laboral. También en bomberos de estructura, Smith (2011), recomienda la utilización de protocolos HIIT dado a su eficiencia, la especificidad y transferencia que supone para este tipo de profesionales. Así mismo la implementación de entrenamientos HIIT en los que se introducían ejercicios propios (específicos) de su actividad laboral en distinta población militar (Haddock, et al., 2016), ha demostrado mejoras en la capacidad física, mejoras en la condición muscular y metabólica, aumento de cohesión grupal de los miembros del equipo y en definitiva, promoción para las demandas físicas específicas de combate.

Atendiendo a estos estudios, en el presente trabajo se pretende implementar una programación de ejercicio tipo HIIT en su modalidad calisténica y funcional, utilizando ejercicios adaptados a las tareas realizadas por el PEEIF con una duración de 3 meses. Se basará en ejercicios en los que las implicaciones musculares sean parecidas a las acontecidas durante la extinción, remate y liquidación de IIFF (Casado, et al. 2010), con el objeto de demostrar que va a suponer mejoras no sólo en la condición física general, sino también en la específica y en el rendimiento laboral del PEEIF.

Así mismo se pretende demostrar que la implantación de un entrenamiento de alta intensidad en el colectivo PEEIF, supone mayor eficiencia en comparación con otros programas de mayor duración y volumen. Especialmente indicado en este colectivo, puesto que debido al factor imprevisible de sus actuaciones hace que deban estar preparados, con el equipo de protección individual dispuesto para su utilización durante el mayor tiempo posible dentro de su jornada.

(2) OBJETIVOS:

GENERALES:

- Diseñar un programa de entrenamiento específico de corta duración en la que se combine el ejercicio físico de alta intensidad (HIIT) junto con tareas específicas del PEEIF para mejorar su condición física y rendimiento físico.
- Implementar un modelo de sesión específica en su jornada laboral para integrar el trabajo de preparación física del PEEIF junto con el de preparación práctica, siguiendo las pautas de un entrenamiento HIIT, para aumentar la eficiencia física y, por tanto, su seguridad y salud.

ESPECÍFICOS

- Revisar los principales gestos, movimientos y acciones que el PEEIF realiza.
- Analizar las implicaciones musculares de cada acción.
- Proponer prueba específica en circuito adaptado a las condiciones y acciones propias del PEEIF, para cuantificar el esfuerzo, y su rendimiento físico.
- Comprobar el cumplimiento de la intensidad de ejercicio requerida.
- Determinar las posibles mejoras en la condición física, general y específica, tras implementar un entrenamiento HIIT a la preparación del PEEIF.

2.1 Competencias

- Aplicar los diferentes métodos de cuantificación y control de la carga en diversos contextos de entrenamiento y competición.
- Manejar las nuevas tecnologías y herramientas específicas para el registro y cuantificación de las cargas de preparación del deportista.
- Aplicar procedimientos de evaluación de la condición física apropiados según el tipo de deporte, sus factores de rendimiento, el momento competitivo, el sexo, la edad o el nivel competitivo.
- Interpretar los resultados de los test, así como de los informes resultantes de la valoración de la condición física, para su utilización en la programación del entrenamiento deportivo.
- Cuantificar y controlar cargas de entrenamiento y competición, como base para planificar de manera científica los estímulos de preparación y programas de ejercicio encaminados a la mejora del rendimiento.

- Elaborar documentos e informes técnicos basados en el análisis del rendimiento deportivo y llevar a cabo su presentación pública de manera fundamentada.
- Desarrollar capacidad de razonamiento crítico y autocrítica, como paso fundamental para la mejora de la toma de decisiones de manera autónoma.
- Manejar la bibliografía científica específica, utilizando herramientas de búsqueda y acceso a documentación especializada.
- Elaborar, presentar y defender ante una Comisión de Evaluación, un trabajo original realizado individualmente, en el que se sintetizen y manifiesten las competencias adquiridas en las enseñanzas de Máster recibidas.

(3) CONSTRUCCIÓN DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO

Para la creación de una programación de entrenamiento objetiva en la que se incluyan sesiones tipo HIIT y acciones específicas que el PEEIF realiza en su jornada laboral será preciso:

- 1.-Realizar un análisis de las demandas y acciones específicas del PEEIF
- 2.-Aplicar a una muestra de profesionales PEEIF
- 3.-Supervisar, seguir y controlar el programa de entrenamiento HIIT
- 4.-Valorar objetivamente el mismo, con pruebas o test de condición física, genéricas y específicas. De esta forma se buscará la validez del programa de entrenamiento, intentando demostrar que el mismo supone sobre el PEEIF mejoras en la condición física y en el rendimiento laboral.

(3.1) Análisis de las acciones específicas del PEEIF. Demandas musculares y potenciales lesiones

En las TABLA 1, 2 y 3, se van a mostrar las distintas acciones que, atendiendo a bibliografía y criterios de PEEIF, se consideran como las más utilizadas por el PEEIF durante su jornada laboral. El análisis de las demandas musculares, factores de riesgo y potenciales lesiones, se ha realizado adaptando los datos que establecen Casado et al, (2010), en su libro, *“Prevención laboral activa para los profesionales de prevención y extinción de incendios forestales”*.

3.1.1: Análisis de la acción “ataque directo con batefuego” (Tabla 1)

ATAQUE DIRECTO CON BATEFUEGO



Descripción de la acción: Supone la realización de acciones repetidas de flexo extensión de miembro superior, a la vez que flexo extensión del tronco, para “atacar” directamente la superficie en llamas. Se puede dividir en tres fases. En la 1ª fase se va a realizar flexo extensión de codo, extensión de tronco, y una flexión de hombro. La 2ª fase es en la que se realiza la acción opuesta, flexo extensión de codo, flexión de tronco, a la vez que una extensión de hombro. La 3ª fase es en la que se aplica toda la fuerza del movimiento para realizar el golpeo sobre el material o la vegetación, la cual supone un desgaste extra por el impacto generado.

Factores de riesgo:

- **SOBRE EL TRABAJADOR:** mal uso de la técnica y la falta de dominio postural provoca la posibilidad de la aparición de patologías.
- **SOBRE EL PUESTO:** orografía del terreno, condiciones de calor, movimientos repetitivos, tiempo de trabajo y recuperación provocan fatiga local y general y la posibilidad elevada de lesión.
- **HERRAMIENTA:** el mal estado de la herramienta, así como la utilización inadecuada del agarre, elevan el riesgo de lesión.

Potenciales lesiones: La principal lesión a evitar o prevenir, es aquella ocasionada sobre la zona lumbar a modo de contracturas o lumbalgias e incluso patología discal por patrones motores mal efectuados. Así mismo existe posibilidad de lesión en muñeca, codo y hombro, a modo de tendinitis, y en zona cervical o escapular, existe la posibilidad de aparición de contracturas.

Protección ante posible lesión: El principal factor de protección será el conocimiento de la técnica correcta (posición de la triple flexión, con una pierna ligeramente adelantada) y así como el fortalecimiento de la musculatura implicada en la acción:

- ✓ El fortalecimiento de la musculatura del brazo, tanto flexor como extensor: *curl* de bíceps, flexiones de tríceps, dominadas en distintos agarres, cuerdas, etc.
- ✓ Fortalecimiento del deltoides, trapecio y dorsal ancho: con ejercicios de dominadas, tracciones como remos, cargadas y arrancadas con *kettlebell*, etc.
- ✓ Un control de la parte central del cuerpo (CORE), va a ayudar a prevenir una sobrecarga en la zona lumbar. Ejercicios como planchas isométricas, *mountain climber*, *farmer walk*, etc.
- ✓ Fortalecimiento de toda la musculatura en su conjunto durante la acción específica: inclusión dentro de los planes de entrenamiento de series de golpeo con batefuego, por tiempo o nº de repeticiones.

Análisis muscular del movimiento

TREN SUPERIOR

Musculatura que realiza la acción:

- ✓ *Antebrazo*: función de agarre y de mantenimiento del batefuego.
- ✓ *Bíceps*: mantenimiento y elevación del batefuego.
- ✓ *Deltoides anterior*: elevación del batefuego.
- ✓ *Pectoral mayor*: descenso del batefuego.
- ✓ *Tríceps, deltoides posterior y dorsal ancho*: realizan la acción de descenso y tracción del batefuego.

Musculatura facilitadora

- ✓ *Rotadores del hombro*: colaboran en el gesto de bíceps y tríceps.
- ✓ *Trapezio*: fijación de cuello y hombro
- ✓ *Romboides*: Aducción de la escapula

TREN INFERIOR

- ✓ *Glúteos*: estabilizadores de la pelvis durante el golpeo.
- ✓ *Cuadriceps*: carga el peso corporal y añadido, estabiliza la rodilla.
- ✓ *Isquiotibiales*. Estabilización de la pelvis y de la rodilla, cargando el peso corporal en distintas acciones.
- ✓ *Gemelos, peroneos, y tibial anterior*: ayudan al sujeto a adaptarse a las condiciones orográficas de su trabajo.

TRONCO**Musculatura que realiza la acción principal:**

- ✓ *Multífidos, recto del abdomen, oblicuos y transversos abdominales*: ayudan a estabilizar la columna lumbar durante la acción. Tanto en la fase de extensión, como en la fase de flexión.
- ✓ *Glúteo mayor*: ayuda a sostener y a estabilizar la pelvis.

Fuente: Adaptado de Casado et al. 2010 (*Imágenes de elaboración propia*).

3.1.2: Análisis de la acción “ataque indirecto con la azada” (Tabla 2).

ATAQUE INDIRECTO CON LA AZADA

Descripción de la acción: Movimiento repetitivo de flexo extensión del miembro superior, junto con una posición mantenida de flexión de tronco, con la que se busca la eliminación del combustible cercano a la línea de fuego. Una mano estará más alejada que la otra para darle la fuerza y la mano retrasada será la que dirija el movimiento. La posición de las piernas será fundamental y se buscará que una este ligeramente adelantada y con una flexión de rodilla para amortiguar la carga en la zona lumbar.



Factores de riesgo:

- **SOBRE EL TRABAJADOR:** mal uso de la técnica y la falta de dominio postural provoca la posibilidad de la aparición de patologías.
- **SOBRE EL PUESTO:** orografía del terreno, condiciones de calor, movimientos repetitivos, tiempo de trabajo y

recuperación provocan fatiga local y general y la posibilidad elevada de lesión.

- **HERRAMIENTA:** longitud de la herramienta, peso de la herramienta, agarre de la herramienta (no debe ser resbaladizo).
-

Potenciales lesiones: Al igual que el uso del batefuego, la principal lesión a evitar o prevenir, es aquella ocasionada sobre la zona lumbar a modo de contracturas o lumbalgias e incluso patología discal por patrones motores mal efectuados. Así mismo existe posibilidad de lesión en muñeca, codo y hombro, a modo de tendinitis, y en zona cervical o escapular, existe la posibilidad de aparición de contracturas.

Protección ante posible lesión: El principal factor de protección será el conocimiento de la técnica correcta y cobra mayor importancia la utilización de la triple flexión (flexión de pierna adelantada, ligera flexión de tronco manteniendo las curvaturas naturales y flexión de miembro superior), y así como el fortalecimiento de la musculatura implicada en la acción.

- ✓ Control de la parte central del cuerpo (CORE), va a ayudar a prevenir una sobrecarga en la zona lumbar. Ejercicios como planchas isométricas, *mountain climber, farmer walk, etc.*
- ✓ El fortalecimiento de la musculatura del brazo, tanto flexora como extensora: *curl* de bíceps, flexiones de tríceps, dominadas en distintos agarres, cuerdas, etc.
- ✓ Fortalecimiento de la musculatura del antebrazo, con el fin mejorar el agarre de la herramienta. Ejercicios con cuerdas, *kettlebell*.
- ✓ Fortalecimiento del deltoides, pectoral mayor, trapecio y dorsal ancho, con ejercicios de dominadas de tracciones como remos, cargadas y arrancadas con *kettlebell, push up, etc.*
- ✓ Fortalecimiento de la musculatura implicada en su conjunto, con ejercicios propios de la actividad específica: series de ataque indirecto con azada, por tiempos, nº de repeticiones o por distancias.

Análisis muscular del movimiento

TREN SUPERIOR:

Musculatura que realiza la acción:

- ✓ *Antebrazo:* función de agarre y de mantenimiento de la azada
- ✓ *Bíceps y deltoides anterior:* mantenimiento y elevación de la azada
- ✓ *Pectoral mayor:* descenso de la azada.
- ✓ *Tríceps, deltoides posterior y dorsal ancho:* realizan la acción de descenso y tracción.

Musculatura facilitadora

- ✓ *Rotadores del hombro:* colaboran en el gesto de bíceps y tríceps.
 - ✓ *Trapecio:* fijación de cuello y hombro.
 - ✓ *Romboides:* Aducción de la escapula.
-

TREN INFERIOR

- ✓ *Glúteos:* estabilizadores de la pelvis durante los golpes.
 - ✓ *Cuádriceps:* carga el peso corporal y añadido, estabiliza la rodilla.
 - ✓ *Isquiotibiales.* Estabilización de la pelvis y de la rodilla, cargando el peso corporal en distintas acciones.
 - ✓ *Gemelos, peroneos, y tibial anterior:* ayudan al sujeto a adaptarse a las condiciones orográficas de su trabajo.
-

TRONCO

Musculatura que realiza la acción principal:

- ✓ *Multífidos, recto del abdomen, oblicuos y transverso abdominal:* ayudan a estabilizar la columna lumbar durante la acción.

Musculatura facilitadora:

- ✓ *Glúteo mayor:* ayuda a sostener y a estabilizar la pelvis.
-

Fuente: Adaptado de Casado et al. 2010 (*Imágenes de elaboración propia*).

3.1.3: Análisis del “transporte y ataque directo con mochila extintora” (Tabla 3).

DESPLAZAMIENTO Y ATAQUE DIRECTO CON MOCHILA EXTINTORA

Descripción de la acción: Con un peso aproximado que oscila entre los 20 y los 25 kg. Las diferentes mochilas extintoras que se utilizan en la extinción de incendios forestales, son una de las principales herramientas que el PEEIF utiliza en su jornada laboral. Su transporte será la principal cuestión a analizar, ya que el PEEIF deberá portarla durante numerosas horas, por terreno irregular y en condiciones extremas de calor.



Factores de riesgo:

- **SOBRE EL TRABAJADOR:** la falta de dominio postural y una condición física inadecuada provocan la posibilidad de aparición de distintas patologías.
- **SOBRE EL PUESTO:** orografía del terreno, condiciones de calor, tiempo de trabajo y recuperación provocan fatiga local y general y la posibilidad elevada de lesión.
- **HERRAMIENTA:** peso (> 20kg), tipo de sujeción, ergonomía de la mochila (comodidad, volumen, estabilidad, cinchas de agarre, etc.). Condicionan su uso y manejabilidad.

Potenciales lesiones: Elevado peligro de lesión por caída o traumatismo, provocada por la inestabilidad del terreno. El factor propioceptivo del PEEIF será factor clave, ya que una falta de control y propiocepción en la extremidad inferior puede provocar esguinces y fracturas. Para terminar, potenciales lesiones sobre la columna lumbar (al existir una flexión de tronco con elevada carga), sobre columna cervical (el peso de la mochila recae sobre musculatura del cuello, hombro y espalda), y hombros.

Protección ante posible lesión: Cobra especial importancia los medios de sujeción con los que cuente la mochila, que hacen más fácil o difícil su uso y transporte. El principal factor de protección en este caso será el factor de condición física del sujeto que deba transportarla y el fortalecimiento de la musculatura implicada:

- ✓ Control de la parte central del cuerpo (CORE), va a ayudar a prevenir una sobrecarga en la zona lumbar. Ejercicios como planchas isométricas, *mountain climber*, *farmer walk*, etc.
- ✓ Fortalecimiento del deltoides, pectoral mayor, trapecio y dorsal ancho, con ejercicios de dominadas de tracciones como remos, cargadas y arrancadas con *kettlebell*, *push up*, etc.
- ✓ Fortalecimiento de tren inferior en su conjunto con el fin de mejorar la fuerza en EEII y en general mejorar el transporte de la mochila. Ejercicios como sentadillas, sentadilla con salto, zancada, zancada lateral con pesa rusa, *trhuster*, 2 tiempos, subidas y bajadas a un banco (con carga externa), etc.
- ✓ Fortalecimiento de la musculatura implicada en su conjunto, con ejercicios propios de la actividad específica: series con mochila de 20- 30kg, por tiempos o por distancias.

Análisis muscular del movimiento

TREN SUPERIOR/ CUELLO:

Musculatura que realiza la acción:

- ✓ *Deltoides anterior, elevador de la escapula, esternocleidomastoideo y trapecio superior:* ayudan a mantener la mochila en su sitio y una posición equilibrada, fijando el cuello y el hombro
- ✓ *En su conjunto los distintos músculos que componen la extremidad superior trabajan para equilibrar.*

TREN INFERIOR

- ✓ *Glúteo mayor:* extensión de la pierna durante la marcha, estabilizadores de la pelvis y acción de frenado
- ✓ *Cuádriceps:* carga el peso corporal y añadido, estabiliza la rodilla, frenado, acción flexora de tronco y extensora de rodilla durante la marcha.
- ✓ *Isquiotibiales.* Estabilización de la pelvis y de la rodilla, cargando el peso corporal en distintas acciones. Gran contribución/ activación durante las fases excéntricas o de bajada, mayor al de la marcha normal, por el peso elevado de carga.
- ✓ *Gemelos, peroneos, y tibial anterior:* ayudan al sujeto a adaptarse a las condiciones orográficas de su trabajo.

TRONCO

Musculatura que realiza la acción principal:

- ✓ *Multífidus, recto del abdomen, oblicuos y transversos abdominales:* ayudan a estabilizar la columna lumbar durante la acción.
- ✓ *Dorsal ancho:* control del tronco durante la marcha con el peso externo

Musculatura facilitadora:

- ✓ *Glúteo medio:* Sostienen, estabiliza la pelvis y evita el valgo de rodilla durante las bajadas y los saltos con elevado peso.

Fuente: Adaptado de Casado et al. 2010 (*Imágenes de elaboración propia*).

(3.2). Características antropométricas y fisiológicas del PEEIF

En el presente estudio participaron 10 sujetos (n= 10), PEEIF profesionales en activo de la extinción de Incendios Forestales en el Noroeste de la Península Ibérica (tabla 4). Sujetos sanos, (al pasar cada año su reconocimiento médico específico laboral), de buena o excelente condición física para su edad (al tener que superar cada año una prueba exigente de aptitud física que le demanda disponer un VO_2max mayor a 45 ml/kg/min), y físicamente muy activos, pues además de su trabajo como PEEIF, realizan de manera regular e individualizada ejercicio y/o entrenamiento físico. Tras la explicación de las características del estudio a 20 PEEIF, sólo 12 de ellos firmaron un consentimiento informado por escrito (ANEXO 1), a través del cual se comprometían a participar voluntariamente en la programación.

Tras el mismo se les requirió acudir al laboratorio de valoración de la condición física del Grupo de Investigación VALFIS en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte para realizar un estudio cineantropométrico, atendiendo a metodología GREC-ISAAC (Esparza, 1993) y medir peso (mediante báscula COBOS® con precisión de 10g), talla (mediante estadiómetro SECA®), pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo, pierna, bíceps, axila), perímetros (brazo contraído y relajado, muslo y pierna) y diámetros aseo (bicipitohumeral, biestiloideo, y bicondileo femoral)

mediante maletín antropométrico Harpenden®. Posteriormente realizaron en ropa deportiva (zapatillas y pantalón corto) un test de rendimiento en tapiz rodante (COSMOS-Pulsar p3®) atendiendo a un protocolo en rampa (iniciar, tras un calentamiento estandarizado de 5 min a 8 km/h, el test a 6 km/h e incrementar 1km/h cada minuto de forma progresiva y paulatina en cada minuto hasta la extenuación) portando una banda pectoral de pulsómetro y conectado mediante mascarilla facial y boquilla a un analizador de gases respiratorios (MEDISOFT®). Se considera llegan hasta el máximo o extenuación cuando ya no pueden proseguir el ritmo impuesto por el protocolo y se cumplen los criterios de maximalidad ergoespirométricos Middleton et al. (En Chicharro, & Vaquero, 2006). Una vez iniciada la familiarización y el programa de entrenamiento 2 de ellos tuvieron que abandonar la programación por la imposibilidad de seguir los requerimientos horarios y de intensidad.

Tabla 4: Características antropométricas y fisiológicas del PEEIF

DATOS DESCRIPTIVOS DE LA MUESTRA (N=10)	
EDAD (años)	28,8 ± 3,7
AÑOS DE EXPERIENCIA (años)	7,4 ± 4,5
ALTURA (cm)	174,8 ± 7,3
PESO (kg)	74,8 ± 17,9
IMC	24,4 ± 4,7
MASA LIBRE DE GRASA (%)	86,5 ± 7,5
MASA GRASA (%)	13,5 ± 7,5
AGUA CORPORAL (%)	63,3 ± 5
VO ₂ max (ml/kg/min)	52,1 ± 8,2
FCmax (pp/min.)	188,7 ± 10,6
VELOCIDAD MAXIMA (km/h)	17,2 ± 2,7
% FCmax TEORICA (%)	98.2 ± 5.

Fuente: Datos obtenidos durante la realización de distintas pruebas para este estudio.

(3.3). Planteamiento y seguimiento del programa HIIT de entrenamiento

La programación consistió en la realización de dos sesiones semanales de 45- 50 minutos, separadas de al menos 48 horas, durante 8 semanas, de entrenamiento tipo HIIT en su vertiente funcional y calistenica. Se intercalaban ejercicios tipo como *burpees*, *mountain climber*, *squat jump*, *etc*, junto con ejercicios propios de la actividad (imagen 6) como *golpeo con batefuego*, *transporte de material*, *etc*,.

Como anteriormente se ha comentado, el HIIT es un tipo de entrenamiento en el que se busca la consecución de elevadas intensidades de esfuerzo por parte de los participantes. Por ello, se debe tener especial atención a la hora de prescribirlo, ya que no es un tipo de entrenamiento apto para todos los públicos, antes de su ejecución, todos los sujetos del presente estudio realizaron una prueba de esfuerzo máxima en tapiz rodante, supervisada por un profesional médico, con el fin de descartar cualquier patología o lesión que impidiera la realización del programa. En la misma jornada se realizó un análisis antropométrico de los

pliegues cutáneos y así como un análisis de la composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica. En la siguiente semana se realizaron las distintas pruebas de valoración de la condición física, las cuales aparecen desarrolladas en el apartado 3.4.1., aquellas más genéricas y en el apartado 3.4.2, las más específicas. Una vez terminado el proceso de valoración se pasó al entrenamiento, dos sesiones de familiarización, siguiendo el modelo sesión el cual aparece en el anexo 2, con objetivos y ejercicios tipo, seguidos de dos sesiones semanales realizadas lunes y jueves de entrenamiento HIIT, durante 8 semanas de duración. Tras las cuales se procedió a la repetición de todas y cada una de las pruebas expuestas, en las mismas condiciones ambientales, con el fin de cumplir con varios de los criterios propios de la valoración, como son la objetividad, especificidad y reproducibilidad de los test en las distintas mediciones (Chicharro, & Vaquero, 2006).

(3.3.1). Elección de los ejercicios

La ejecución técnica adecuada de cada ejercicio requiere de un participante dispuesto, que pueda manejar un alto grado de fatiga y elevada sensación de incomodidad durante esfuerzos breves (Klika, & Jordan, 2013).

En función de las implicaciones musculares que tiene sobre el PEEIF las distintas acciones acontecidas durante un IIFF ((3.1) *Análisis de las acciones específicas del PEEIF. Demandas musculares y potenciales lesiones*). Se han seleccionado ejercicios que requieran similares implicaciones musculares, movimientos y acciones, siempre intentando generar una elevada activación del metabolismo, con ejercicios que provoquen la movilización de grandes grupos musculares, con el fin de llevar a los sujetos a elevadas intensidades de esfuerzo: $>85\%$ FCmax $>7,5/8$ de Percepción Subjetiva de Esfuerzo (RPE) (Follador, et al. 2018; Stork, Gibala, & Martin, 2018)

Ejercicios con el propio peso corporal como *Burpees* (imagen 1) o *Mountain climber* (imagen 2), hacen mejorar la fuerza resistencia de la musculatura implicada en el ataque directo con batefuego y/o durante la realización de ataque indirecto con azada, a la vez que están propuestos por distintos autores como ejercicios de gran activación del sistema cardiovascular (Gist, et al., 2014). Se han utilizado distintos elementos/ implementos genéricos como *cuerdas* y *kettlebells* buscando el fortalecimiento de la musculatura implicada en el agarre o como símil al transporte del material o de la mochila extintora. Ejercicios como *Farmer walk* (imagen 3), *subidas y bajadas a un banco con kettlebell de 20kg* (imagen 4), buscan mejorar la capacidad de realizar esfuerzos con mochila de 20 kg (Sharkey & Rothwell, 1996, en Pettersen et al., 2010), y *olas con cuerdas de distintos diámetros*, junto con los comentados anteriormente son varios de los ejercicios propuestos con implementos para mejorar la fuerza- resistencia, que requieren movimientos de gran

activación cardiovascular, al implicar numerosos grupos musculares. Además se han adaptado distintos tipos de ejercicios propios de sesiones HIIT calistenicas, es el caso de *jumping jacks*, *espantapájaros*, *skipping* (imagen 5), los cuales se realizaban utilizando el material específico del PEEIF. Para terminar se ha integrado dentro de las sesiones, la realización de series de golpeo de batefuego (imagen 6), simulando una de las principales tareas que el PEEIF realiza durante la extinción de un IIFF. Se ha constatado como el ejercicio principal, y ha estado presente en todas las sesiones de entrenamiento, ya que además de ser un ejercicio específico, y de fortalecer directamente la musculatura implicada, su contribución metabólica y cardiovascular ha sido elevada, como muestran los datos analizados por sesión. Siempre se van a buscar ejercicios que promuevan el principio de especificidad en la tarea, puesto que será básico en las labores del PEEIF, al igual que se ha establecido en otros cuerpos como bomberos de estructura (Abel, et al., 2011), y en personal militar (Haddock, et al., 2016).



Imagen 1: Burpees
-Fuente: Elaboración propia.-



Imagen 2: Mountain climber
-Fuente: Elaboración propia



Imagen 3: Farmer walk
-Fuente: Elaboración propia.-



Imagen 4: Subidas y bajadas a banco con pesa de 20kg
-Fuente: Elaboración propia.-



Imagen 5: Skipping adaptado
-Fuente: Elaboración propia.-



Imagen 6: Golpeo con batefuego
-Fuente: Elaboración propia.-

(3.3.2). Cuantificación y control de la intensidad

Para intentar conseguir las demandas específicas de un entrenamiento HIIT, se va a cuantificar la intensidad buscando siempre estar por encima del 85% de la FC_{max} y valores superiores a 7,5/8 de RPE (Klika, & Jordan, 2013; Buchheit, & Laursen, 2013; Follador, et al. 2018; Stork et al, 2018). Para ello los sujetos realizaron una prueba de esfuerzo maximal, y fueron previamente familiarizados en la utilización de la escala subjetiva del esfuerzo (RPE) (ANEXO 4). La RPE viene determinada por una escala Likert que va desde el 6 al 20 (Borg, 1962), o del 1 al 10 (Borg, 1990), la cual facilita su comprensión, dónde 1 es ausencia de esfuerzo y el 10 será máximo esfuerzo. Ha sido utilizada en numerosos estudios y se ha demostrado su correlación con distintas medidas fisiológicas como el VO₂max, FC, Lactato, etc. (Casamichana, 2014), y será junto a la FC la forma de cuantificar la intensidad durante los entrenamientos propuestos en el presente estudio. El seguimiento de la intensidad se realizará ejercicio a ejercicio, y al final de la sesión, alrededor de los 20 minutos de su finalización, se les preguntará a los sujetos el esfuerzo total de la misma, o RPE SESION, y de esta forma no interfiere el esfuerzo total, con el del último ejercicio realizado (Foster, Daines, Hector, Snyder, & Welsh, 1996). Para el control de la FC se utilizó el pulsómetro Polar RS 800, y sus datos fueron almacenados y analizados con el programa POLAR PRO TRAINER 5.0.

(3.3.3). La sesión de entrenamiento.

Para realizar un entrenamiento basado en la metodología HIIT será necesario controlar y cuantificar al menos tres variables. 1.-Tiempo de estímulo o de trabajo, 2, -Tiempo de recuperación, y 3.-Tiempo total de entrenamiento (Machado, et al., 2017). Así mismo para poder desarrollar una sesión HIIT en su vertiente calisténica, será necesaria la elección de ejercicios que atiendan a las características de la misma (funcionalidad y dinamismo), y que requieran la utilización de varios grupos musculares (Machado et al. 2017). Por otro lado se va a tener en cuenta la recomendación realizada por Anthony, & Brown, (2016), en la que establecen la necesidad de realizar dentro de las sesiones de entrenamiento trabajo de estabilización central como método de reducción de lesiones, y de esta forma los sujetos, puedan mantener altas intensidades de trabajo sin elevado riesgo de lesión. Para concluir se tendrá en cuenta las recomendaciones establecidas en diversos estudios realizados a personal militar (Haddock, et al., 2016) y bomberos de estructura (Abel et al., 2011), donde hacen hincapié en la necesidad de incluir ejercicios que requieran esfuerzos o movimientos similares a los de su actividad laboral

Estructuración general de las sesiones:

CALENTAMIENTO GENERAL (10- 15 minutos): se compone de una serie ejercicios de movilidad, empezando por la cabeza y acabando por los pies, de esta forma damos movilidad a todo el cuerpo. A continuación parte de activación, escapular, lumbar, glúteo y musculatura extensora de rodilla.

CALENTAMIENTO ESPECÍFICO (10-15 minutos): en este apartado se intenta llevar al sujeto a las condiciones parecidas a la de la propia sesión HIIT, con mismo ratio de trabajo, pero sin dar la premisa de “*máximo*”. Se van a realizar alrededor de 6 ejercicios propuestos, y dentro de los cuales, se intentará incluir alguno de los ejercicios propios de la sesión a realizar.

SESION HIIT (15-25 minutos): realizar la sesión, buscando conseguir los objetivos de la misma.

VUELTA A LA CALMA (10- 10 minutos): estiramientos activos, movilidad y movimientos que lleven al sujeto progresivamente a las mismas condiciones del inicio.

Las sesiones seguían el modelo de sesión tipo (ANEXO 2), y para las 8 semanas se desarrollaron las 16 sesiones con sus contenidos (ANEXO 3). A lo largo de las mismas se fue elevando la intensidad buscando que los sujetos se encontraran siempre en las condiciones específicas de un HIIT aplicado a ejercicios calistenicos (>85% FCmax, >7,5 RPE), para ello salvando algunas individualidades se llevó a cabo el siguiente ratio de trabajo:

- Semanas 1 y 2: Ratio de trabajo 1: 2. Realización de 2 circuitos de 8 estaciones (20” de esfuerzo/ 40” de recuperación), con una recuperación de 2 minutos entre circuitos.
- Semanas 3: Ratio de trabajo 1:1. Realización de 2 circuitos de 8 estaciones (30” de esfuerzo/ 30” de recuperación), con recuperación de 2 minutos entre circuitos.
- Semanas 4 y 5: Ratio de trabajo 2:1. Realización de 2 circuitos de 8 estaciones (40”/ 20”), con 2 minutos de recuperación activa entre circuitos.
- Semana 6: Ratio de trabajo 2:1. Realización de 3 circuitos de 7 estaciones (40”/ 20”), con 1’30” de recuperación activa entre circuitos.
- Semanas 7 y 8. Ratio de trabajo 2:1. Realización de 3 circuitos de 7 estaciones (30”/ 15”), con recuperación activa de 1’30” entre circuitos.

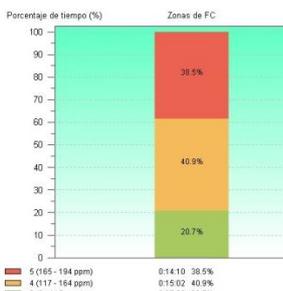
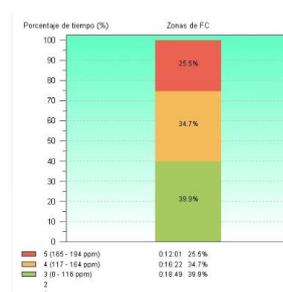
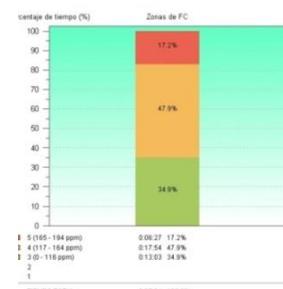
En la Tabla 5 se muestran los datos de FC de tres sesiones distintas (semana inicial, medio y final de la programación), en el que se observan altas intensidades de un mismo sujeto

comprobandose que se cumplían con uno de los criterios de cuantificación de la intensidad, mantenerse por encima del 85% de la FCmax.

Todas las sesiones han sido controladas y supervisadas por un Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Su control y seguimiento se realizó con una planilla de control, (ANEXO 5). En la misma los sujetos debían anotar por estación la FC y la RPE, y se les aportaba el dato del 85% de su FCmax, con el fin de mantener esa intensidad. Al finalizar apuntaban la RPE-SESION. Para su posterior análisis, anotaban el nº de pulsómetro utilizado y su nombre, una vez en la base de datos, el nombre se elimina y solo se utiliza una relación numérica del mismo.

La dinámica de las sesiones se componía de calentamiento general (10- 15 minutos), calentamiento específico (10- 15 minutos), entrenamiento HIIT (15- 25 minutos), y vuelta a la calma (10-20 minutos).

Tabla 5: Evolución de la frecuencia cardiaca de un mismo sujeto durante tres sesiones (inicio, medio y final de los entrenamientos)



Fuente: Polar Protrainer 5.0

- ***SESIÓN INICIAL.** Duración estimada de 40 minutos. Ratio de trabajo 1:2 ((20" trabajo/ 40" descanso)/ 2 minutos) x 2 repeticiones. Tiempo en intensidad > 85% FCmax: 7 minutos
- ****SESIÓN MEDIA:** Duración estimada de 45 minutos. Ratio de trabajo 1:1 ((30"/30")/2 mi) x 3 repeticiones. Tiempo en intensidad > 85%FCmax: 12 minutos.
- *****SESIÓN FINAL:** Duración estimada de 36 minutos. Ratio de trabajo 2:1 ((30"/ 15")/1'30") x 3 repeticiones. Tiempo en intensidad > 85% FCmax: 14'.

(3.4). Valoración del nivel de *Fitness* en relación con el programa HIIT de entrenamiento

Según la ACSM (2007), se hace necesario evaluar el nivel de *Fitness*, o conjunto de atributos que la gente posee o consigue, relacionado con la capacidad de realizar actividad física siempre que se trabaje con una muestra y se quiera valorar una o varias capacidades. Para la valoración del programa de entrenamiento, se han realizado una serie de pruebas de valoración de las distintas capacidades físicas, que en función de los objetivos del programa, el criterio propio, y las acontecidas en distintos estudios con fines similares se han utilizado (Chappel, Aisbett, Vincent, & Ridgers, 2016; Hawkins, et al., 2004; Sell, 2011). Primeramente se van a realizar dos métodos distintos de evaluación de la composición corporal. A continuación se establece una relación de las pruebas *genéricas* de valoración de la condición física de las capacidades de fuerza- resistencia, fuerza máxima del agarre, fuerza explosiva del tren inferior, flexibilidad, equilibrio, y de la capacidad aeróbica. Para terminar se muestran las distintas pruebas *específicas* para valorar las aptitudes físicas y técnicas, que el PEEIF necesita en su día a día.

(3.4.1). Valoración de los componentes de la condición física

3.4.1.1. Evaluación de la composición corporal:

- **Bioimpedancia eléctrica (BIA)** (ACSM, 2007). Consiste en pesar al sujeto al tiempo que una pequeña corriente eléctrica recorre el cuerpo para medir la resistencia que el cuerpo ofrece. El tejido magro o libre de grasa es buen conductor mientras que el graso, no lo es. Para reducir los posibles errores de la BIA, se recomienda las siguientes directrices:
 - ✓ Abstenerse comida y bebida en las 4 horas previas al test de bioimpedancia.
 - ✓ Evitar realizar actividad física extenuante al menos 12 horas antes.
 - ✓ Evacuar 30 minutos, antes del test.
 - ✓ Abstenerse de ingerir alcohol 48 horas antes.
 - ✓ Se deberá retirar cualquier elemento metálico del cuerpo, ya que podrá interferir en la prueba.

- **Medición de los pliegues cutáneos:** (ACSM, 2007; Alvero-Cruz, et al. 2009), tricípital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pierna.

3.4.1.2. Prueba de esfuerzo en cinta rodante con ropa deportiva (Rodríguez-Marroyo et al, 2012). Para determinar indicadores fisiológicos de la condición física aeróbica del PEEIF como el $VO_2\text{max}$ (indicador de la capacidad aeróbica o capacidad de trabajo físico) o identificar los umbrales ventilatorios aeróbico y anaeróbico (indicadores de la resistencia aeróbica), se requiere la realización de un test de rendimiento máximo, progresivo, continuo hasta la extenuación. Para ello los sujetos iniciaban la carrera en la cinta rodante, a 6 km/h, y cada minuto se elevaba progresivamente 1 km/h la velocidad, hasta llegar a la fatiga volitiva. Para su medición fue necesaria la familiarización de los sujetos con la RPE (ANEXO 3) y la escala de recuperación (TQR). Portaban un pulsómetro polar RCX- 800 para monitorizar la FC, y complementariamente también eran monitorizados a través de un electrocardiograma.

3.4.1.3. Valoración de la fuerza- resistencia del tren superior, fuerza máxima del agarre y potencia del tren inferior.

- **Test de la plancha:** Fuerza resistencia del core. El sujeto debe sostener su cuerpo en una posición de “plancha”, apoyando únicamente los dedos de los pies y los antebrazos. Los codos deberán estar colocados a la misma anchura que los hombros, con las manos cerradas. Los pies deben estar juntos y la cadera ligeramente elevada. La prueba termina cuando el sujeto ya no pueda sostenerse en posición correcta (Lovelace, 2012).
- **Dinamometría manual** (Sell, 2011): Para evaluar la fuerza del antebrazo. El sujeto se mantiene erguido con un brazo delante del cuerpo, el antebrazo en la posición neutra, el codo flexionado a 90° y metido en el costado del cuerpo. El brazo permanece en esta posición mientras el sujeto debe apretar el dinamómetro lo más fuerte posible durante 3”. El proceso se repite tres veces con cada mano (incorporando un descanso de 1 minuto entre las pruebas).
- **Push up test** (Martínez, 2002): desde una posición de plancha o tabla, se contabiliza la realización de tantas flexiones de brazo pueda realizar el sujeto, llegando a contactar con el mentón en el suelo, y manteniendo una postura adecuada durante toda la prueba. Solo se contabilizarán las repeticiones realizadas correctamente.
- **Evaluación de la fuerza-resistencia extensora del tronco mediante el test de Sörensen** (Gutiérrez, 2018). Se trata de un test utilizado en diferentes estudios que nos ayuda a evaluar la resistencia isométrica de los músculos extensores del tronco, zona lumbar. Se coloca al sujeto sobre la camilla tumbado decúbito prono, alineando las

crestas ilíacas con el borde. Se contabiliza el tiempo máximo de cada sujeto para mantener la posición correcta.

- **Medición de altura y potencia en salto** con el salto CMJ (*Counter Movement Jump*), para lo cual se ha utilizado la *App My Jump 2.0*. Aplicación validada que nos permite valorar y estimar la altura y potencia de salto (Balsalobre-Fernández, Glaister, & Lockey, 2015). Los sujetos se colocan con los brazos en jarra y piernas extendidas, y a la voz de “ya” deberán realizar una sentadilla con salto. Se va contabilizar la media de los tres saltos.

3.4.1.4. Valoración de la flexibilidad isquiosural mediante el test "Sit and Reach" unilateral. Según López- Miñarro et al. (2007), los sujetos se deben sentar sobre el borde de una camilla de 60 centímetros de altura, con una pierna extendida, colocando la planta del pie apoyada en el cajón de medición. La pierna contraria o contralateral se coloca fuera de la camilla, con el pie apoyado sobre una superficie previamente dispuesta, manteniendo las articulaciones de la rodilla y cadera en flexión de 70° y 65°. Se contabiliza la mejor de dos repeticiones de cada pierna evaluada.

3.4.1.5. Valoración del equilibrio mediante el test de flamenco (Cuadrado, Redondo, Morante, & Zarzuela, 2005). Test que nos permite valorar el equilibrio general del sujeto. Para ello el sujeto se debe colocar con una pierna sobre una tabla de 3 cm de ancho, 4 cm de alto y 50 cm de largo. La pierna libre se flexiona y se agarra con el dorso de la mano del mismo lado. A continuación durante un minuto, el evaluador anota el número de veces que el sujeto pierde el equilibrio. Cada vez que pierde el equilibrio se para el tiempo, y se reanuda en el momento que recupere la posición correcta.

(3.4.2). Prueba específica

Se va a proponer un circuito de campo y así observar las posibles mejoras del programa de entrenamiento en términos de rendimiento laboral. Tras identificar las tareas físicamente exigentes del trabajo del PEEIF (descritas en subapartado 3.1) y en función del tipo de esfuerzo, y del tiempo de trabajo medio en IIFF se ha adaptado el circuito creado por Larsen, Snow, & Aisbett, (2015). Circuito de 6 tareas distintas con estadios de 5 minutos de trabajo y con recuperación de 90 segundos), con el objetivo de focalizar el trabajo que realiza el PEEIF actualmente en el Noroeste de la Península Ibérica. Tanto participantes como evaluadores fueron familiarizados en el manejo de las herramientas del circuito y en el manejo de los distintos test, planillas y escalas necesarias para la toma de datos, ya que su complejidad así lo exigía.

Las distintas pruebas de las que se compone el circuito fueron realizadas en un paraje natural situado a escasos kilómetros del Campus Vegazana de la Universidad de León (imagen 7), para lo cual se necesitaron los permisos oportunos del organismo competente en la materia (Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León). Se realizó una búsqueda de las distintas zonas posibles, concretando el lugar, al cumplir las características específicas para su desarrollo. Así mismo, todas las herramientas necesarias (imagen 8) fueron cedidas por Centro del Fuego (CDF), y cada sujeto de estudio aportó su EPI (Equipo de Protección Individual) de trabajo.



- **Imagen 7** – Paraje natural del camino del Otero, lugar de realización de las distintas pruebas de campo. Recuperado de: <https://www.google.es/maps/@42.6057731,-5.5240042,846a,13.1y,42.31t/data=!3m1!1e3>



- **Imagen 8**- Herramientas utilizadas para el circuito de campo. Cedidas por el Centro del Fuego (León).
- Fuente: elaboración propia -

El circuito (Tabla 6) se compone de dos bloques de tres ciclos cada uno en los que se simula el trabajo del PEEIF, con una duración total de 39 minutos. Se han establecido dos bloques, para que los sujetos puedan mantener la máxima intensidad y así observar el efecto de la fatiga sobre el rendimiento (Cuddy, Ham, Harger, & Slivka, 2008). Cada ciclo tiene una duración de 5 minutos de esfuerzo/ 1 minuto 30 segundos de descanso. Antes y después de la realización del mismo se les administró las pruebas genéricas y específicas.

Tabla 6: Orden y secuencia de los ciclos del circuito

CICLOS	BLOQUE 1	Duración	BLOQUE 2
1	Cuestas 1	5 min.	Cuestas 2
	Descanso 1	1'30"	Descanso 4
2	Golpeo con batefuegos 1	5 min.	Golpeo con batefuegos 2
	Descanso 2	1'30"	Descanso 5
3	Manejo de azada 1	5 min.	Manejo de azada 2
	Descanso 3	1'30"	Descanso 6
Duración total 39 minutos (19'30" por bloque).			

Fuente: Adaptación de Larsen, Snow, & Aisbett, (2015), al trabajo realizado por el PEEIF

A los participantes previamente se les indicaron una serie de recomendaciones: *nutricionales* (cena abundante en hidratos de carbono con el fin de tener los depósitos de glucógeno elevados, beber abundante agua la noche antes junto con una pieza de fruta, desayuno del día de la prueba no copioso ni abundante en grasas, beber 5 ml de agua por kg de peso corporal al menos 30 minutos antes de la prueba). Si la prueba se realizaba por

la tarde: comida rica en hidratos de carbono al menos 2,5 horas antes del inicio, junto con pieza de fruta). *Recomendaciones de esfuerzo*: las 24 horas antes de la realización de la prueba los sujetos no debían realizar esfuerzo físico intenso. Además los sujetos deberían aportar una muestra de orina antes de realizar el circuito para determinar el nivel de hidratación. Durante la realización del circuito se les registró FC, y al finalizar cada ciclo la RPE, TQR (Escala subjetiva de recuperación), Lactato, glucosa y dinamometría manual (ANEXO 6). Realizando el circuito todos los sujetos podían beber agua *ad libitum*, anotándose debidamente en las planillas de control. Para cada sujeto de análisis ha sido necesario un evaluador, y otras dos personas más para tomar muestras de lactato y glucosa durante los descansos.

Los sujetos deben realizar el circuito al máximo ritmo posible, de esta forma se establecen unos ritmos de trabajo, o de rendimiento. Estos ritmos se van a comparar después del periodo de entrenamiento, con la nueva realización del circuito y así comprobar los resultados positivos o negativos de un programa de entrenamiento de ejercicio de alta intensidad (HIIT), con acciones específicas a las que el PEEIF realiza durante su jornada laboral. Para ello, a los sujetos durante la repetición del circuito se les va a exigir nuevamente el máximo ritmo posible, y los evaluadores dispondrán de una planilla con los datos de la primera vez que se realizó el circuito y así exigirán ritmos superiores a los del inicio.

3.4.2.1. Primer ciclo: cuestas con mochila de 20 kg.

Cada sujeto se dispondrá en la línea de salida, y a la voz de “ya” de su evaluador, deberá completar tantas subidas y bajadas pueda realizar a una distancia marcada de 30 metros de una pista forestal con el 6% de desnivel. Cada 10 metros se han colocado unas marcas y así el evaluador irá anotando los metros alcanzados por minuto en el presente ciclo. Los sujetos deben ir andando al máximo ritmo posible, no permitiendo la posibilidad de correr. Una vez finalizados los 5 minutos de ciclo, tienen 1’30” de descanso, en el cual se toman distintos datos fisiológicos, podrán beber “*ad libitum*” y se preparan para el siguiente ciclo.



- **Imagen 9** - Evaluador y evaluados durante la realización del primer ciclo. “*Cuestas con mochila de 20kg*”.

- Fuente: elaboración propia-

3.4.2.2. Segundo ciclo: golpeo con batefuegos.

Los sujetos a la voz de “ya” deberán realizar el máximo número de golpes posibles con el batefuegos, sobre un tipo de combustible modelo 5 (matorral joven, menor de 1 metro de altura, el cual cubre casi por completo el área). El evaluador anotará en su planilla el número de golpes por minuto. Los sujetos deben levantar el batefuego por encima del hombro para que una repetición sea contada como correcta.

Una vez finalizados los 5 minutos de ciclo, tienen 1´30” de descanso, en el cual se toman distintos datos fisiológicos, podrán beber “*ad libitum*” y se preparan para el siguiente ciclo.



- Imagen 10 - Evaluados y evaluadores durante la realización del 2º ciclo. “Golpeo con batefuegos”.
- Fuente: elaboración propia -

3.4.2.3. Tercer ciclo: manejo de azada.

A la voz de “ya”, los sujetos deben completar la mayor distancia posible durante la construcción de un línea de defensa sobre combustible modelo 1 (praderas naturales o rastrojos), la cual se basa en la retirada completa de todo el combustible, hasta el suelo mineral, el combustible extraído se dispondrá en el lado contrario a la posible dirección de avance de las llamas (Martínez- Ruiz, 2000). El evaluador anota la superficie total en metros cuadrados, discriminando las zonas en las que no exista retirada completa de material.

Una vez finalizados los 5 minutos de ciclo, tienen 1´30” de descanso, en el cual se toman distintos datos fisiológicos, podrán beber “*ad libitum*” y se preparan para el siguiente ciclo.



-Imagen 11 - Evaluado y evaluador, durante la realización del tercer ciclo. “Manejo de azada”.
- Fuente: realización propia -

(3.5). Análisis estadístico.

Se realizó un análisis descriptivo para calcular medias y desviaciones típicas de las distintas variables a analizar. Se comprobó la normalidad de los datos mediante la prueba de *Shapiro- Wilk*. Seguidamente se compararon los valores pre y post de las distintas pruebas de valoración de la condición física realizadas, mediante la prueba *t de Student* para muestras relacionadas. Se realizó un ANOVA de medidas repetidas para analizar el comportamiento de las variables registradas durante el circuito de campo (FC, RPE, Lactato, m/minuto, nº batefuegos/minuto, y m² de línea). El análisis *post-hoc*, se realizó mediante la comparación múltiple de *Bonferroni*. La asunción de esfericidad se verificó mediante la *prueba de Mauchly*. Si no se cumplía este supuesto se aplicó el ajuste de *ñ*a significación mediante la *épsilon de Greenhouse- Geisser*. Los valores de $p \leq 0,05$ se consideraron estadísticamente significativos. Se ha utilizado el programa estadístico SPSS 21.0 para Windows, y para la realización de tablas y el tratamiento gráfico se empleó el programa informático Microsoft Office Excel 2010.

(4). RESULTADOS Y DISCUSION

Con el fin de demostrar la validez de la aplicación de un entrenamiento tipo HIIT calistenico durante 8 semanas de duración, se van a comparar las distintas pruebas genéricas y específicas realizadas antes y después del mismo. Para demostrar que los sujetos mantuvieron las intensidades propuestas, se disponía de los datos fisiológicos y subjetivos acontecidos durante la programación HIIT.

(4.1). Valoración de componentes de la condición física del PEEIF

A continuación se muestran los datos relativos a las pruebas genéricas de valoración de componentes relevantes de la condición física (apartado 3.4.1) *fuerza resistencia del core y tren superior, potencia de tren inferior, fuerza máxima del agarre, flexibilidad de tren inferior y tronco, y equilibrio*. En la Figura 1 se muestran resultados de componentes de la fuerza, con mejoras significativas de la fuerza explosiva o potencia de salto (7,1% en el CMJ) y de la fuerza resistencia (10,8% en el número total de *Push up*, 45,6% en el tiempo total en posición de plancha; y hasta un 55,3% en tiempo en posición del *test de Sorensen*. Sin embargo no se han observado en la fuerza máxima (dinamometría manual)

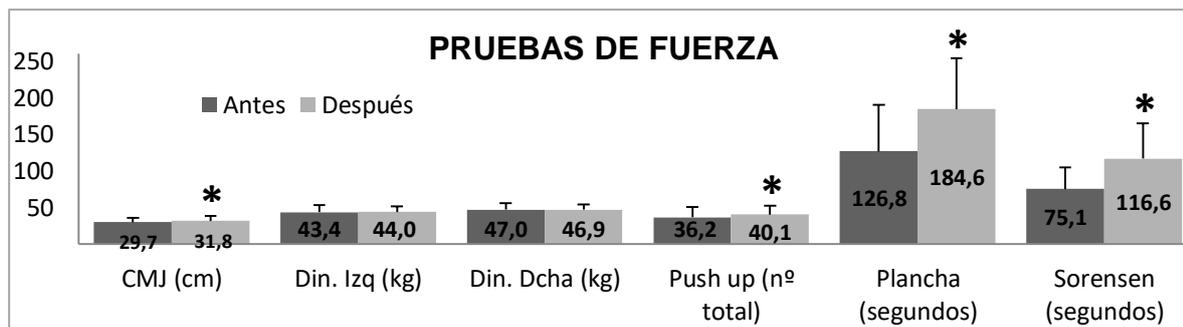


Figura 1: Valoración de fuerza- resistencia, fuerza explosiva (potencia) y fuerza máxima tras 8 semanas de HIIT en PEEIF. Valores medios y desviación típica * Diferencias significativas entre antes y después del entrenamiento. Nivel de significación: * = $p \leq 0,05$. Dónde: CMJ = Counter Mouvement Jump; Din = Dinamometría manual; Izq= Izquierda, Dcha= Derecha

En Sperlich, et al. (2018), (n=24), también con dos entrenamientos semanales tipo HIIT calistenico, se observaron mejoras en distintas pruebas de valoración de las capacidades físicas, como fuerza resistencia de tren superior, potencia en tren inferior y así como diferentes pruebas de aptitud muscular.

En la Figura 2 se muestran los resultados de componentes de flexibilidad y equilibrio.

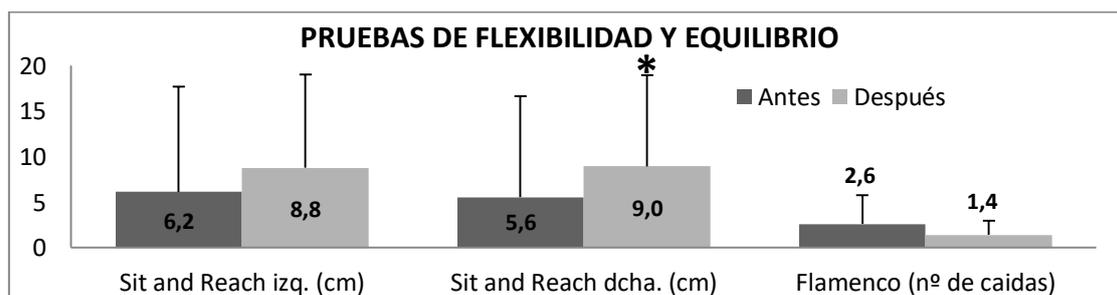


Figura 2: Valoración de flexibilidad de tren inferior y del equilibrio tras 8 semanas de HIIT en PEEIF. Valores medios y desviación típica * Diferencias significativas entre antes y después del entrenamiento. Nivel de significación: * = $p \leq 0,05$, Donde: Izq = Izquierda, Dcha = Derecha.

Respecto a los valores de flexibilidad aunque se observan mejoras en ambas piernas (42,3% en la izquierda y 61,3% en la derecha), si bien sólo aumenta significativamente en pierna derecha ($p=0.017$). También el PEEIF muestra mejoras en su equilibrio, del 46,2% aunque no significativas. El programa de entrenamiento HIIT aplicado al trabajo de extinción de IIFF ha supuesto mejoras en la condición física del PEEIF, significativamente en fuerza resistencia y fuerza explosiva, como en flexibilidad.

En la Figura 3 se muestran los indicadores de la condición física aeróbica tras realizar el test de rendimiento máximo. Ni la FCmax alcanzada en el test (que representó el 98% de la FCmax teórica) ni la capacidad aeróbica o VO_2 max se modifican. En cambio, el entrenamiento de 8 semanas de entrenamiento HIIT, mejora significativamente la resistencia aeróbica, al inducir mejoras significativas del 5,1% en la velocidad correspondiente al umbral ventilatorio anaeróbico (VT2), y en el VO_2 correspondiente al mismo (VO_2 -VT2), mejoras del

7,4%. Igualmente induce mejoras significativas en torno al 15% del umbral ventilatorio aeróbico (VT1). Schaun, et al (2018), observan tras 16 semanas de entrenamiento HIIT calisténico mejoras en la Velocidad del VT2 y en el VO₂ VT2. Así mismo estos autores mencionan mejoras en VO₂max aunque en nuestro estudio no se observaron. Esto puede ser producido por la diferencia en semanas de entrenamiento, puesto que en nuestro caso la duración se estableció en 8 semanas, frente a las 16 semanas de Schaun, et al. 2018.

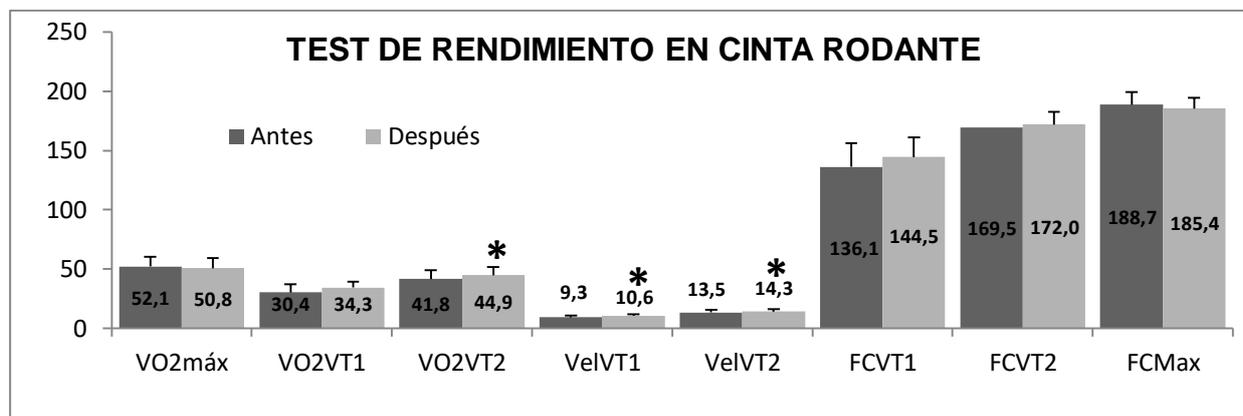


Figura 3. Valoración de la capacidad y resistencia aeróbica tras 8 semanas de HIIT en PEEIF. Valores medios y desviación típica * Diferencias significativas entre antes y después del entrenamiento. Nivel de significación: * = p ≤ 0,05. Donde VO₂max= Capacidad aeróbica; VT2 = umbral anaeróbico; VT1 = umbral aeróbica; Vel = velocidad.

(4.2). Valoración de la prueba específica de rendimiento físico laboral.

En la Tabla 7 se muestran los datos correspondientes al comportamiento fisiológico (lactato, FC) y subjetivos (RPE) de los sujetos durante la realización del circuito de campo.

Tabla 7: Frecuencia cardiaca, lactato y percepción subjetiva de esfuerzo en las 3 fases durante la realización del circuito de campo tras 8 semanas de HIIT en PEEIF

	aFC	dFC	%	aRPE	dRPE	%	aLa.	dLa.	%
Cuestas	165,3 ± 12,3	164,3 ± 9,4	-0,60	5,7 ± 1,1	6,5 ± 1,4	14,04* (0,047)	8,4 ± 2,2	6,7 ± 1,5	-20,24 * (0,006)
Batefuegos	162,2 ± 14,8	160,3 ± 10,3	-1,17	6,3 ± 0,9	6,4 ± 0,8	1,59	9,5 ± 2,3	8,2 ± 1,9	-13,68
Manejo de azada	163,4 ± 13,1	162,6 ± 8,7	-0,49	6,9 ± 0,9	7,1 ± 0,7	2,90	9,6 ± 2,3	8,5 ± 1,7	-11,46

Valores medios ± desviación típica. * Diferencias significativas entre antes y después del entrenamiento. Nivel de significación: * = p ≤ 0,05. Donde a = antes; d = después; % = porcentaje de diferencia ente a-d; FC = frecuencia cardiaca; La = Lactato; RPE = Percepción subjetiva de esfuerzo.

En la realización del test específico en circuito después del programa HIIT, el evaluador supervisaba que el ritmo de las 2 primeras pruebas del circuito fuera al menos el mismo, o similar, al que eligieron en la realización del test antes del HIIT para obtener el máximo rendimiento o productividad en el mismo. Esto condiciona unas respuestas fisiológicas similares, que lleva a pensar que el HIIT no ha inducido efectos positivos, pero la realidad es que a unos mismos valores fisiológicos, la productividad o rendimiento físico se incrementa significativamente tras el HIIT (Figura 4).

La tabla 7 muestra que no hay diferencias tras el HIIT en los valores de FC correspondientes a los 2 ciclos del circuito, a la hora de afrontar la fase de cuestas, de batefuego o de manejo de la azada, estando en torno al 80-82% de la FCmax alcanzada durante el test de rendimiento máximo y de la FCmax teórica. Igualmente ocurre con la percepción subjetiva de esfuerzo, cuyos valores entre 6 y 7 denotan que perciben el esfuerzo del circuito como “duro”, siendo el manejo de la azada lo que se percibe con mayor percepción de esfuerzo (bien porque la implicación muscular así lo requiere o bien porque se va acumulando el esfuerzo de las fases o pruebas anteriores); no obstante tras el entrenamiento la percepción de esfuerzo en las cuestas fue un 14% significativamente mayor, a pesar de que la frecuencia cardiaca fue similar en las cuestas lo que se relaciona con el mayor ritmo mantenido en las mismas tras el HIIT, que ha inducido mejoras adaptativas que permiten lograr un mayor ritmo en las cuestas con igual o menor frecuencia cardiaca, al tiempo que se acompaña de una reducción significativa del 20% en la tasa de lactato. Lactato que aunque no difiere tras el HIIT en las fases de batefuego y manejo de azada, se observa una tendencia a seguir reducido en torno al 12% sin que se pierda productividad en la producción de línea con la azada o incluso mejorando un 14% el ritmo en la fase de batefuego (Figura 4). Ritmos de trabajo voluntariamente elegidos y mantenidos que están en torno a intensidades próximas al 90% del umbral anaeróbico VT2 el cual mejoró (Figura 3). Schaun et al. (2018) refieren que la mejora del tiempo de aparición del VT2, hace que los sujetos tarden más tiempo en llegar al mismo, pudiendo mantenerse en esfuerzos de igual o más intensidad, durante más tiempo.

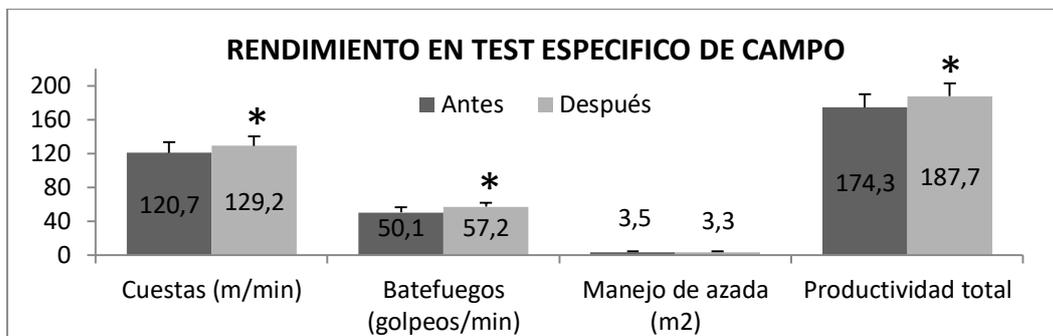


Figura 4: Prueba específica de rendimiento físico laboral.

Valores medios y desviación típica * Diferencias significativas entre antes y después del entrenamiento. Nivel de significación: * = $p \leq 0,05$

Los datos de rendimiento laboral, acontecidos durante la realización del circuito, nos muestran como los sujetos han obtenido mejoras significativas en las 2 primeras fases del circuito. En los metros recorridos por minuto, durante la realización del estadio de cuestas con mochilas mejoran un 7% ($p = * 0,013$), y en el número de golpes por minuto con el batefuegos, 14% de mejora ($p = * 0,001$). El manejo de la azada no muestra descenso del rendimiento tras el programa HIIT a pesar del mayor ritmo y productividad de las fases

anteriores. Además en el manejo de la azada, a diferencia de las otras 2 pruebas, hay falta de feedback entre evaluados y evaluadores, puesto que no era posible aportar información relativa a la línea o superficie o trabajo que realizaban, siendo al final de los 5 minutos de estadio cuando se calculaba la misma. Por otro lado, es la prueba menos reproducible en cuanto a estandarizar el esfuerzo, ya que las condiciones del terreno también pueden influir sobre la misma.

Y si analizamos el rendimiento físico global, o productividad total, el PEEIF tras el HIIT lo mejora significativamente un 7.7%. Paine, Uptgraft, & Wylie, (2010), tras la realización de un programa de entrenamiento CrossFit y de alta intensidad (HIIT) en una muestra de 35 militares profesionales, refieren que no sólo mejoraron la condición física, sino, que fueron capaces de mejorar en un 20% la realización de un circuito en el que se evaluó su capacidad de trabajo.

Estos resultados constancia la relevancia de disponer de datos fisiológicos y RPE en la valoración de la condición física y el rendimiento laboral. Mostrando una relación directa con la programación de 8 semanas de entrenamiento HIIT aplicado al trabajo de extinción de IIFF, ya que el PEEIF ha logrado adaptaciones fisiológicas y musculares que les permiten mejorar su condición física (capacidad y resistencia aeróbica, fuerza-resistencia, potencia, flexibilidad) y que ante un esfuerzo igual o mayor (>RPE, > distancia recorrida (m/min), y mayor número de golpes con batefuego (golpes/min)), mejorar su rendimiento al tiempo que reduce valores de FC y de lactato lo que supone una mejora ergonómica y un menor requerimiento energético para un mismo esfuerzo, lo que le permite afrontarlo con mayores garantías de seguridad y salud.

En las Tabla 8 y 9 se muestra la FC, RPE, lactato y productividad en cada una de las 3 pruebas realizadas en los 2 ciclos del test. Sólo en el 1º ciclo hay diferencias significativas en la primera prueba de cuestas, reduciéndose la FC significativamente tras HIIT un 2%, al tiempo que aumenta significativamente su percepción de esfuerzo un 21,3% sin que haya diferencia ni en producción de lactato (aunque tiende reducirse claramente) ni productividad (entendida como ritmo o velocidad mantenida), lo que denota que al requerirse se realizara con misma intensidad de esfuerzo (percibida respectivamente como moderada y algo dura) mantiene la velocidad o intensidad requerida con menor frecuencia cardiaca (y con tendencia a menor contribución láctica) como posible respuesta adaptativa al HIIT. En este 1º ciclo no hay diferencias tras HIIT en FC, RPE y lactato (éste sigue tendiendo a una clara menor contribución) en las pruebas de batefuegos y Azada, pero si aumenta significativamente un 17,6% su ritmo de batida y mantiene el ritmo de azada.

Es de esperar que en el 2º ciclo, tras un esfuerzo de 15 min por encima del 85% de FCmax, pudiera empezar a influir la fatiga. Y observamos igualmente que sólo la prueba de cuestas muestra diferencias significativas tras el HIIT, a aumentar un 0.8% y un 9.1% la FC y RPE, respectivamente, y reducirse un 11% la tasa de lactato, sin que ello suponga fatiga pues aumentan su ritmo o productividad un 6% en un esfuerzo que ya lo perciben como duro o muy duro al realizarlo al 92% de FCmax (misma intensidad a la que se identifica el umbral anaeróbico). En este 2º ciclo tampoco hay diferencias tras HIIT en FC, RPE y lactato (éste sigue tendiendo a una clara menor contribución) en las prueba de batefuegos y Azada, pero aumentando significativamente a un 19,8% su ritmo de batida y manteniendo el ritmo de azada.

En el 2º ciclo solo la tercera prueba o de azada no muestra valores que difieran, ni antes ni después del HIIT, con los del 1º ciclo; mientras que en las cuestas es significativo que cursa con mayor FC (un 5,9% antes, y 9,01% después), RPE (40,4% y 26,31%, respectivamente) y lactato (21,05 y 60,7% respectivamente) lo que logra aumentar significativamente el ritmo o productividad a un 6%; ritmo que no condiciona que en la siguiente prueba de batefuegos aumente un 4,72% la FC tras HIIT respecto al 1º ciclo, o curse con mayor RPE (un 17,2% antes, y 20,68% después) y mejorando el ritmo de batefuego o productividad en un 19,8%.

Tabla 8. Frecuencia cardiaca, lactato y percepción subjetiva de esfuerzo durante la realización de los 2 ciclos del circuito de campo tras 8 semanas de HIIT en PEEIF.

		aFC	dFC	%	aRPE	dRPE	%	aLac.	dLac.	%
CICLO 1	Cuestas	160,4 ± 13,1	157,2 ± 11,5	-2% #	4,7 ± 1,3	5,7 ± 1,6	21.3 % #	7,6 ± 2,1	5,1 ± 1,0	
	Batefuego	157,3 ± 21,1	156,6 ± 10,8		5,8 ± 1,0	5,8 ± 1,1		9,5 ± 2,2	8,0 ± 2,4	
	Azada	161,6 ± 14,3	161,4 ± 9,4		6,4 ± 1,0	6,7 ± 0,9		9,7 ± 2,3	8,3 ± 2,4	
CICLO 2	Cuestas	170* ± 13,3	171,4 ** ± 8,3	0.8% #	6,6* ± 1,2	7,2 * ± 1,4	9.1 % #	9,2 ** ± 2,9	8,2** ± 2,4	-11% #
	Batefuego	167 ± 13,3	164,1* ± 10,6		6,8 ** ± 1,0	7,0 * ± 0,7		9,4 ± 2,6	8,4 ± 1,7	
	Azada	165 ± 11,8	163,6 ± 9,1		7,4 ± 1,1	7,4 ± 0,5		9,5 ± 2,7	8,6 ± 1,6	

Valores medios ± desviación típica. Diferencias significativas: * respecto a ciclo 1; # entre antes y después.

Nivel de significación: * p<0,05; ** p<0,001. Donde a = antes; d = después; % = porcentaje de diferencia ente a-d; FC = frecuencia cardiaca; La= Lactato; RPE = Percepción subjetiva de esfuerzo.

En definitiva se observa que aunque las pruebas de cuestas y batefuegos incrementan significativamente FC, RPE y Lactato (éste sólo en cuestas), ello no se relaciona con la fatiga, si no con lograr mantener una mayor intensidad de esfuerzo y lograr una mayor productividad tras el HIIT, pues durante el 2º ciclo aumentan significativamente el ritmo de marcha, logran un significativo mayor ritmo de bateo y mantienen el ritmo de azada, haciendo que la productividad total en el test mejore significativamente un 8,4%, lo que no

hicieron en el 2º ciclo, lo que denota que el HIIT permite mantener y aumentar la intensidad a medida que la demanda del esfuerzo se requiere mantener.

Tabla 9: Comparación de valores de metros por minuto, nº de golpes, m2, y productividad total.

		antes	después	% cambio y "p"
CICLO 1	Cuestas (m/min)	124 ± 3,9	128 ± 15,6	3.2%
	Batefuego (nº golpes/ min)	51,0 ± 7,2	60,2 ± 6,4	17.6% ##
	Manejo de azada (m2)	3,6 ± 0,9	3,4 ± 0,8	-5.5%
	Productividad total	178.9 ± 16.1	191.6 ± 18.7	7%
CICLO 2	Cuestas (m/min)	117 ± 4,9 *	121 ± 11,7	6% ##
	Batefuego (nº golpes/ min)	49 ± 6,3	58,7 ± 4,5	19.8% ##
	Manejo de azada (m2)	3,4 ± 0,7	3,2 ± 0,9	-5.9%
	Productividad total	169.6 ± 16.9 *	183.8 ± 14.7	8.4% ##

- Valores medios ± desviación típica * Diferencias significativas respecto a ciclo 1 ($p \leq 0,05$), ** diferencias significativas respecto a ciclo 1 ($p \leq 0.001$). # Diferencias significativas respecto a antes ($p \leq 0,05$), ##diferencias significativas respecto a antes ($p \leq 0.001$).

Mejoras que reflejan que son capaces de mantener o mejorar un esfuerzo de resistencia de media-larga duración, de forma similar a la mejora observada en el indicador de resistencia aeróbica (umbral anaeróbico VT2), que también mejoró significativamente, ya que la intensidad de esfuerzo realizada en el circuito fue similar a la FC identificada como VT2, el cual se mejoró también durante el entrenamiento HIIT.

La mejora del rendimiento tanto en cuestas como batefuegos puede ser condicionado por la especificidad de los entrenamientos HIIT, ya que en los mismos se utilizaban las herramientas (batefuego, mochilas) específicas del PEEIF, y en cambio no se realizaron gestos específicos con la herramienta de azada (al hacerse la preparación en un pabellón deportivo); también podría haber influido una posible fatiga del esfuerzo anterior; o la condición del terreno en el que se realizó la prueba, pues siendo el mismo tipo de matorral, las características del suelo eran diferentes.

4.3. Seguimiento de las sesiones de entrenamiento.

Se han analizado tres sesiones distintas en cuanto a intensidad se refiere a lo largo del programa de entrenamiento (inicio: 2ª semana, medio = 5ª semana; y final= 8ª semana). En la tabla 10 se refleja la FC media, % de la FCmax, y RPE-sesión. La tabla muestra como la FC aumenta en un 6% en la sesión intermedia y se mantiene en torno al 87% en la sesión final, de forma que en todas ellas alcanza el objetivo de una intensidad de esfuerzo entorno, o mayor al 85% de la FCmax teórica. Igualmente la RPE-sesión aumenta un 36% de la sesión inicial (percibida como dura) a la sesión intermedia (percibida como muy dura), y aumenta un 8% más en la sesión final (percibida como muy muy dura), lo que refleja que la percepción de mantenimiento e incremento de la intensidad de las sesiones de

entrenamiento. RPE-sesión aumento de acuerdo con la dinámica de las cargas establecida en la programación HIIT.

Tabla 10: FC y RPE de tres sesiones distintas a lo largo del HIIT de 8 semanas

	FC media	% FC máxima	RPE sesión	RPE intervalos
Sesión inicial (2ª semana)	155,7 ± 12.3	83 ± 6.5	6,1 ± 1.2	4,8 ± 0.7
Sesión intermedia (5ª sem)	165,5 ± 9.5	88 ± 5.8	8,3 ± 0.7	7,1 ± 1.0
Sesión final (8ª semana)	163.0 ± 10.2	87 ± 5.0	9,0 ± 0.7	7,4 ± 0.7

Valores medios ± desviación típica.

La Figura 5 muestra la evolución de la FC media y del % FCmax durante las 8 semanas de entrenamiento HIIT.

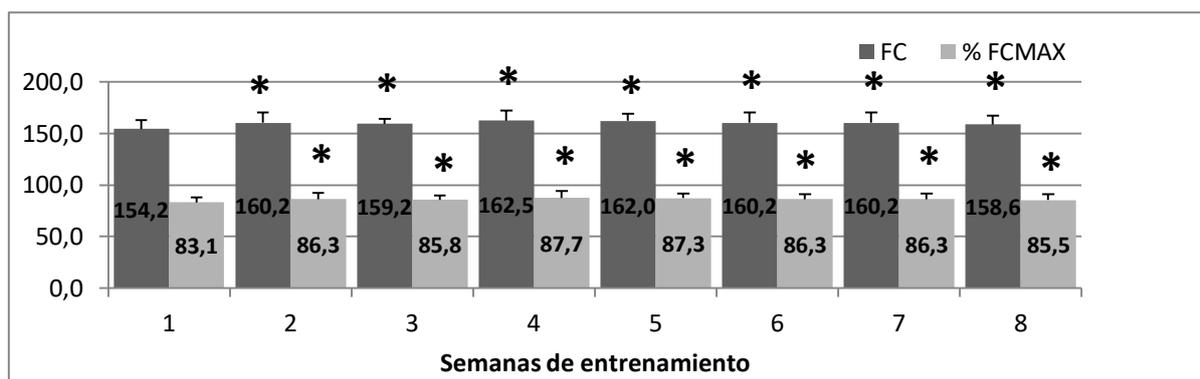
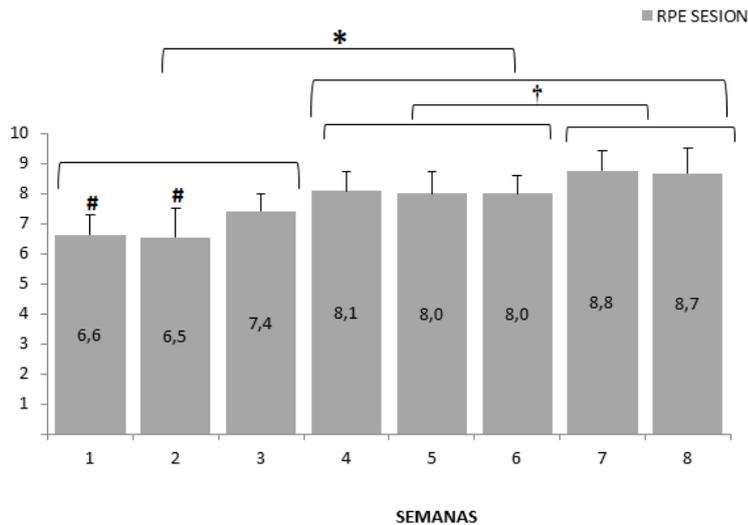


Figura 5 FC y % FCmax durante las 8 semanas de programación HIIT. Valores medios y desviación típica * Diferencias significativas respecto a la semana 1. Nivel de significación: * = $p \leq 0,05$

Se establecen diferencias significativas con la semana 1 en FC y en % FCmax, al comparar con el resto de semanas de entrenamiento. Se observa que alcanzan mayor intensidad de esfuerzo a medida que avanzaba el programa, hasta una semana en el que se mantiene pero a intensidad superior a la intensidad requerida del 85%. Ello puede estar condicionado por las adaptaciones fisiológicas producidas durante las 8 semanas de entrenamiento ya que la aplicación de los principios de entrenamiento de variedad en la introducción del estímulo y del aumento progresivo de las cargas, logra mantener las intensidades establecidas desde un inicio (>85% FCmax).

En la Figura 6 se muestra los promedios la RPE-sesión en las 8 semanas de entrenamiento HIIT, en la misma se observan distintos niveles de significación. Durante las tres primeras semanas los sujetos no llegaban a alcanzar los valores preestablecidos de 7,5 de RPE siendo una percepción ya un 13% significativamente mayor que las 2 anteriores, (ya que a partir de la semana 3 se encuentran por encima del 85% de la FCmax.). En esta progresión programada en las sesiones intermedias (semanas 4, 5 y 6) se logra un aumento significativo del 19% de la RPE respecto a las semanas iniciales, e incluso en las 2 últimas semanas finales aún se percibe el esfuerzo un 8% más duro que en las intermedias. (Calificado según la escala de Borg de muy muy duro).



- Figura 6: RPE durante las 8 semanas de programación HIIT

Valores medios y desviación típica * Diferencias significativas ($p \leq 0,05$) respecto a las semanas número 1,2 y 3. # Diferencias significativas ($p \leq 0,05$) de las semanas 1 y 2, respecto a la semana 3. † Diferencias significativas ($p \leq 0,05$) de las semanas 7 y 8 respecto a las semanas 4, 5 y 6 - Nivel de significación: * = $p \leq 0,05$

En definitiva, los resultados obtenidos reflejan que la programación de entrenamiento tipo HIIT aplicado al trabajo de prevención y extinción de IIFF, logra inducir adaptaciones fisiológicas en el PEEIF con mejoras en distintos componentes de la condición física, y mejoras en cuanto a rendimiento laboral se refiere. Por ello que a continuación se va a proponer una programación HIIT, junto con acciones y ejercicios específicos que el PEEIF realiza habitualmente durante la campaña estival de extinción de IIFF con el fin de integrar la preparación física y la práctica del manejo de herramientas, y así como esfuerzos similares al de la prevención y extinción de IIFF, como son las “marchas con mochila extintora” (20kg), y “líneas de defensa con azada y otras herramientas”.

(4.4). Programación HIIT como trabajo específico del PEEIF durante la campaña estival en ELIF (Equipos de Lucha Contra Incendios Forestales).

Observando las mejoras que ha supuesto sobre los sujetos evaluados una programación de ejercicio físico de alta intensidad de 8 semanas de duración, se va a proponer una adaptación de la misma, cumpliendo con los principios del entrenamiento deportivo establecidos por Bompa (2006) de: 1.-*aumento progresivo de la carga*; 2.-*variedad en la introducción del estímulo* (ejercicios diferentes, variedad en el aumento de la introducción de las cargas, variar el tipo de contracción, variar el equipamiento a utilizar, específico como el batefuegos, o genérico como *kettlebell*.); 3.-*principio de individualización* (analizando y observando el potencial del PEEIF, su comportamiento diario/ semanal, y su recuperación, el preparador deberá adaptar el estímulo o la carga a cada individuo); 4.-*principio de especificidad* (con el fin de desarrollar la fuerza específica, se van a proponer ejercicios

específicos del trabajo del PEEIF o aquellos que según el apartado 3.1 del presente documento tienen mayor transferencia).

Se presenta primeramente la distribución de los microciclos de entrenamiento separados en tres mesociclos distintos, conformando un macrociclo de 3 meses ATR (Tabla 11). Siguiendo el modelo establecido por distintos autores, como aquel modelo en el que se busca la concentración de cargas de entrenamiento de una determinada orientación en cada bloque (Isurrin, 2008). Se presentan en tres distintos bloques: 1.-*Bloque de Acumulación*: acumulación de elevado volumen de entrenamiento, se va a proponer al primer mes de campaña de IIFF, puesto que es en el que se establece un menor número de emergencias (Castilla y León, 1999). 2.-*Bloque de Transformación*: se trabaja sobre la base establecida en el bloque anterior, realizando una reducción de volumen y un aumento de la intensidad. Se presenta en el segundo mes de campaña, al elevarse el número de emergencias respecto al anterior (Castilla y León, 1999). 3.-*Bloque de Realización*: disminución clara del volumen total de entrenamiento, mientras que la intensidad se mantiene elevada. Se propone para el mes de septiembre, debido a la mayor tasa de emergencias ocurridas durante el mismo (Castilla y León, 1999). En el ANEXO 7 se desarrollan los microciclos de entrenamiento, donde aparecen las sesiones tipo HIIT a realizar y las sesiones de entrenamiento específico incluidas en la programación. Un modelo de sesión de cada una de los tres tipos de sesiones realizadas se presentan en anexos: *trabajo específico (marchas y líneas)* (ANEXO 8), *trabajo de alta intensidad (HIIT)*, (ANEXO 9), y *estiramientos activos y/o movilidad (en semanas de descanso o recuperación)* (ANEXO 10).

Para la implementación de la presente programación es obligado y necesario tener muy en cuenta las características de los turnos de trabajo actuales en las ELIF, ya que el PEEIF permanece en su base, esperando instrucciones ante el posible incendio. Los turnos de trabajo son los siguientes: dos días de horario de tarde (en función de las horas de luz, varía), dos días de horario de mañana (de 10:00h a 18:00h), y dos días descansando. El trabajo específico, debido a las características del servicio, se va a proponer los días de *tarde*, justo en el momento de la incorporación de los sujetos, puesto que en ese momento y hasta el *solape* (momento en el que la cuadrilla de tarde realiza el relevo de funciones de extinción a la cuadrilla de mañana), normalmente a las 16:00h, pueden salir de las instalaciones donde permanecen. Por el contrario el trabajo de HIIT, se realizará los días de *mañana*, puesto que las necesidades del servicio obligan al PEEIF a encontrarse en disposición absoluta y veloz, ante la posible emergencia.

Tabla 11: Microciclos de entrenamiento dentro de un modelo ATR

MESOCICLO de ACUMUALCIÓN	
Microciclo I, de carga	Aplicación de sesiones en las que el volumen será elevado, mientras que la intensidad será baja. Se irá iniciando a los sujetos en el entrenamiento HIIT, con sesiones de familiarización
Microciclo II, de carga	Aplicación de sesiones en las que el volumen será elevado, mientras que la intensidad será baja. Se continua iniciando a los sujetos con sesiones de poca intensidad a un ratio de trabajo 1:2
Microciclo III, de carga	Mantenimiento del volumen elevado, ratio de trabajo HIIT a 1:2, y realización de trabajo específico extensivo. Marcha con equipo de protección individual larga y trabajo de carrera continua, introducción a las cuestas.
Microciclo IV, de choque	Elevamos ligeramente la intensidad, mientras que el volumen desciende moderadamente. Realización de sesiones tipo HIIT a ratio 1:1, y de trabajo específico a más intensidad (series cortas de cuestas con mochila y trabajo de manejo de herramienta por tiempos).
Microciclo V, de recuperación	Disminución clara del volumen y de la intensidad de entrenamiento. Momento para trabajar y fortalecer musculatura antagonista y trabajar la flexibilidad/ movilidad.
MESOCICLO de TRANSFORMACIÓN	
Microciclo VI, de carga	Aplicación de sesiones en las que el volumen será elevado, mientras que la intensidad será baja. Trabajo a intensidad 1:1, en el que el volumen de entreno HIIT aumenta. Trabajo específico de elevado volumen, línea de defensa larga, marcha sin mochila larga.
Microciclo VII, de choque	Elevamos progresivamente la intensidad y el volumen se mantiene. Sesiones HIIT con trabajo 1:1y 2:1. El trabajo específico se realizará por series de trabajo. Series de corte con pulaski, marchas con mochila extintora.
Microciclo VIII de choque	Manteniendo la intensidad elevada, habrá una reducción importante del volumen. Trabajo HIIT con el ratio 1:1 y reducimos el número de estaciones por circuito. El trabajo específico se va a desarrollar eminentemente por series. Series de marcha con mochila extintora (con recuperación completa)
Microciclo IX, de choque	Disminución clara del volumen, a la vez que la intensidad se eleva. Paso a un ratio HIIT de 2:1. Realización de series con mochila extintora a una distancia prefijada.
Microciclo X, de recuperación	Disminución clara del volumen y de la intensidad de entrenamiento. Momento para trabajar y fortalecer musculatura antagonista y trabajar la flexibilidad, y la movilidad de las distintas articulaciones.
MESOCICLO de REALIZACIÓN	
Microciclo XI, de choque	Mantenimiento de la intensidad con los entrenamientos HIIT (2:1) en el que el tiempo se verá disminuido, y con ello el volumen total de entrenamiento a la vez que se reduce el volumen de los entrenamientos específicos. La duración de los mismos será menor, mientras que la intensidad será elevada, trabajo por series con recuperación completa.
Microciclo XII de choque	Retirada del trabajo específico, únicamente mantenemos el HIIT con ratio de trabajo de 2:1, en el que el tiempo se verá disminuido, y con ello el volumen total de entrenamiento.
Microciclo XIII, de choque	Mantenimiento del HIIT con ratio de trabajo de 2:1, se van a realizar tres sesiones semanales de este tipo de entrenamiento.
Microciclo XIV, de recuperación	Disminución clara del volumen y de la intensidad de entrenamiento. Momento para trabajar la movilidad.
Microciclo XV, de recuperación	Realización de sesiones de baja intensidad, trote alrededor de la base, y una marcha sin mochila extintora

- Fuente: elaboración propia.-

(5). CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS

Las programaciones de entrenamiento tipo HIIT, en su modalidad calistenica y/o funcional, son aplicables para mejorar tanto al deportista como a aquellos que requieran alta condición física y rendimiento físico como el PEEIF.

Supervisar por un Graduado la aplicación de estas sesiones ha permitido garantizar que la intensidad (85% de la FCmax. >7,5 RPE) de las sesiones se logre, y la elección y ejecución se realice sin riegos lesivos, con ejercicios específicos para lograr la trasferencia necesaria.

En PEEIF ya entrenado, la aplicación durante 8 semanas de un HIIT-calisténico, con un volumen de entrenamiento mínimo, sin necesidad aparataje, máquinas o ergómetros

específicos, ni de espacio singular, ha mostrado ser muy eficiente en la mejora de la condición física general y específica, lo que es de aplicación a más colectivos o ámbitos.

Implementar un HIIT-calisténico en 8 semanas logra mejoras en resistencia aeróbica, fuerza resistencia del tren superior, potencia tren inferior, flexibilidad y, sobre todo, y muy significativamente, en su rendimiento o productividad laboral.

La aplicación práctica de este trabajo reside en la necesidad de implantar programas de entrenamiento eficientes en el tiempo, que permitan provocar adaptaciones en el PEEIF, o en otros colectivos o ámbitos que requieran de mejoras o mantenimiento en su condición física y rendimiento, en el menor tiempo posible, puesto que las condiciones de emergencia así lo exigen. Es por ello que para la Campaña de Extinción de Incendios Forestales estival de 2018, la programación aquí presentada y siguiendo el modelo de sesiones establecidas, se va a implantar en la Base ELIF de Camposagrado (León), siendo un Graduado en Ciencias de la Actividad Física quien las lleve a cabo. Así mismo se debe trabajar en la implantación de la figura del Preparador Físico especializado en el trabajo del PEEIF en Castilla y León, al igual que tienen otros cuerpos como las BRIF, o en otras CCAA como Andalucía.

(6). VALORACIÓN PERSONAL

Durante la realización del trabajo he podido poner en práctica numerosas competencias y habilidades adquiridas durante mis estudios de Máster en Entrenamiento y Rendimiento Deportivo.

Todos los sujetos que han participado voluntariamente en este proyecto son profesionales de la extinción de IIFF en Castilla y León, los cuales se juegan la vida en su día a día, por una actividad laboral que actualmente no está regulada profesionalmente, ni reconocida por la sociedad, como sucede con el Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Considero necesaria la implementación de ejercicio físico supervisado por un profesional en este tipo de actividades, puesto que actualmente salvo excepciones como las BRIF, el resto de PEEIF de Castilla y León no tiene prescripción alguna de entrenamiento, salvo la improvisada por el jefe de Brigada o Ingeniero Forestal, que en la mayoría de los casos no tienen formación en este ámbito, ya que las autoridades competentes en la materia de contratación no lo estiman oportuno, o simplemente desconocen sus beneficios.

Con este trabajo pretendo dar a conocer la importancia del Graduado en CAFyD y especializado (Máster) en Entrenamiento y Rendimiento para este colectivo y justificar y sumarse con este trabajo a la reivindicación de este colectivo profesional de un empleo digno, incorporando la figura del profesional CAFyD especializado, para que las demandas

físicas a las que se enfrentan permitan conservar mejor nuestro patrimonio natural y preservar nuestra seguridad y salud ante los incendios forestales. En definitiva contribuir a exigir una regulación de las profesiones relacionadas con el ejercicio físico.

(7). REFERENCIAS

1. Abel, M. G., Mortara, A. J., & Pettitt, R. W. (2011). Evaluation of circuit-training intensity for firefighters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(10), 2895-2901.
2. ACSM. (2007). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.
3. Alvero- Cruz, J. R., Cabañas-Armesilla, M. D., de Lucas, A. H., Riaza, L. M., Pascua, C. M., Manzanido, J. P., Sillero, M., & Belando, J. S. (2010). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Dep*, 27, 330-334.
4. Anthony, C. C., & Brown, L. E. (2016). Resistance training considerations for female surfers. *Strength & Conditioning Journal*, 38(2), 64-69.
5. Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of sports sciences*, 33(15), 1574-1579.
6. Bompa, T. O. (2006). *Periodización del entrenamiento deportivo* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.
7. Borg, G. (1990). Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 55-58.
8. Borg, G. A. (1962). Physical performance and perceived exertion. *Studia Psychologia et Paedagogica*, (11), 1-35.
9. Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports medicine*, 43(5), 313-338.
10. Carballo-Leyenda, B., Villa, J. G., López-Satué, J., & Rodríguez-Marroyo, J. A. (2017). Impact of different personal protective clothing on wildland firefighters' physiological strain. *Frontiers in physiology*, 8, 618.

11. Casado, C., Cuco, I., Espinosa, F., Fernández, C., Ferrer, F., Gimenez, D., Línari, F., López de Abecchuco, I., & Martín, A. (2010). *Prevención laboral activa para los profesionales de prevención y extinción de incendios forestales*. Granada: AIFEMA.
12. Casamichana, D. (2014). Utilidad de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo para cuantificar la carga de entrenamiento en fútbol. *Futbolpf: Revista de Preparación física en el Fútbol*, (8), 53-70.
13. Castilla y León. Decreto 274/1999 de 28 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Protección Civil Ante Emergencias por Incendios Forestales en Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 23 de noviembre de 1999, núm. 212.
14. Chappel, S. E., Aisbett, B., Vincent, G. E., & Ridgers, N. D. (2016). Firefighters' Physical Activity across Multiple Shifts of Planned Burn Work. *International journal of environmental research and public health*, 13(10), 973.
15. Chicharro, J. L., & Vaquero, A. F. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Ed. Médica Panamericana.
16. Chiroso, L. J., Chiroso, I. J., Padial, P., & Hernández, A. (2000). Circuito de entrenamiento EEIF: método de entrenamiento natural adaptado a las necesidades del especialista en extinción. Recuperado de: http://www.belt.es/expertos/HOME2_experto.asp?id=3451
17. Cuadrado, G., Redondo, J. C., Morante, J. C., & Zarzuela, R. (2005). *Valoración de la condición física de la población escolar mediante la batería Eurofit y estilos de vida*. Sevilla: Wanceulen.
18. Cuddy, J. S., Ham, J. A., Harger, S. G., Slivka, D. R., & Ruby, B. C. (2008). Effects of an electrolyte additive on hydration and drinking behavior during wildfire suppression. *Wilderness & environmental medicine*, 19(3), 172-180.
19. Esparza, F. (1993). *Manual de cineantropometría*. Pamplona: GREC FEMEDE.
20. Espinosa, V., Drobnic, F., Prat, R., Mirallas, J., & Barbany, J. R. (2007). Suplementación con glicerina para prevenir la deshidratación en tareas simuladas de bomberos. *Archivos de medicina del deporte*, 24(120), 253-261.
21. Follador, L., Alves, R. C., Ferreira, S. D. S., Buzzachera, C. F., Andrade, V. F. D. S., Garcia, E. D. D. A., Osiecki, R., Barbosa, S. c., de Oliveira, L. M., & da Silva, S. G. (2018). Physiological, Perceptual, and Affective Responses to Six High-Intensity Interval Training Protocols. *Perceptual and motor skills*, 125(2), 329-350.

22. Foster, C., Daines, E., Hector, L., Snyder, A. C., & Welsh, R. (1996). Athletic performance in relation to training load. *Wisconsin medical journal*, 95(6), 370-374.
23. García-Heras, F. (2018). *Ansiedad, Estrés, y Estados de Ánimo de los Equipos de Lucha Integral contra Incendios Forestales (ELIF)* (Trabajo fin de Grado). Universidad de León, León.
24. García-Hermoso, A., Cerrillo-Urbina, A. J., Herrera-Valenzuela, T., Cristi-Montero, C., Saavedra, J. M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2016). Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis. *obesity reviews*, 17(6), 531-540.
25. Gillen, J. B., & Gibala, M. J. (2013). Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 39(3), 409-412.
26. Gist, N. H., Fedewa, M. V., Dishman, R. K., & Cureton, K. J. (2014). Sprint interval training effects on aerobic capacity: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*, 44(2), 269-279.
27. Gist, N. H., Freese, E. C., & Cureton, K. J. (2014). Comparison of responses to two high-intensity intermittent exercise protocols. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(11), 3033-3040.
28. Gnacinski, S. L., Meyer, B. B., Cornell, D. J., Mims, J., Zalewski, K. R., & Ebersole, K. T. (2015). Tactical athletes: an integrated approach to understanding and enhancing the health and performance of firefighters-in-training. *International Journal of Exercise Science*, 8(4), 4.
29. Gottlob, A. (2007). *Entrenamiento muscular diferenciado. Tronco y columna vertebral*. Badalona:Paidotribo.
30. Gutiérrez, J. (2018). *Pilates y condición física: valoración de un programa de entrenamiento en "Jump Board" de Pilates* (Trabajo fin de Grado). Universidad de León, León.
31. Haddock, C. K., Poston, W. S. C., Heinrich, K. M., Jahnke, S. A., & Jitnarin, N. (2016). The Benefits of High Intensity Functional Training (HIFT) Fitness Programs for Military Personnel. *Military Medicine*, 181(11), e1508–e1514.
32. Haff, G., Berninger, D., & Caulfield, S. (2015). Exercise technique for alternative modes and nontraditional implement training. En G. G. Haff, & N. T. Triplett (Eds),

- Essential of strength training and conditioning (pp. 409- 438). Champaign, IL. Human kinetics.
33. Halvorson, R. (2013). Tabata training proves effective. *IDEA fitness Journal*, 10 (8), 15- 15.
 34. Hawkins, J., Harter, A. & Word, M. (2004). Assessment of pre-fire season physical fitness training among bureau of land management wildland firefighter. *Med Sci Sports Exerc*; 36: S307.
 35. Issurin, V. (2008). Block periodization versus traditional training theory: a review. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 48(1), 65.
 36. Jahnke, S. A., Hyder, M. L., Haddock, C. K., Jitnarin, N., Day, R. S., & Poston, W. S. C. (2015). High-intensity fitness training among a national sample of male career firefighters. *Safety and health at work*, 6(1), 71-74.
 37. Keating, S. E., Johnson, N. A., Mielke, G. I., & Coombes, J. S. (2017). A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obesity Reviews*, 18(8), 943-964.
 38. Klika, B., & Jordan, C. (2013). High-intensity circuit training using body weight: Maximum results with minimal investment. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 17(3), 8-13.
 39. Larsen, B., Snow, R., & Aisbett, B. (2015). Effect of heat on firefighters' work performance and physiology. *Journal of thermal biology*, 53, 1-8.
 40. López- Chicharro, J., & Vicente- Campos, D. (2018). *HIIT de la teoría a la práctica*. Madrid: Fisiología del ejercicio.
 41. López Miñarro, P. Á., Sainz de Baranda Andújar, P., Yuste Lucas, J. L., & Rodríguez García, P. L. (2008). Validez del test sit-and-reach unilateral como criterio de extensibilidad isquiosural. Comparación con otros protocolos. *Cultura, ciencia y deporte*, 3(8).
 42. López- Satué, J. (2012). *Proyecto CREIF: análisis de los factores condicionantes del rendimiento del personal especialista en extinción de incendios forestales (PEEIF) y su relación con la siniestralidad laboral: propuesta específica de entrenamiento dirigida a la minimización*. En Congreso ORP 2012. Recuperado de: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2012/proyecto-creif-analisis-factores-condicionantes-del-rendimiento-del>

43. López, J., Villa, J.G., Rodríguez, J., García, J., Moreno, S., Ávila, C., & Pernía, R. (2007). Estudio de los factores condicionantes del rendimiento físico del Personal Especialista en la Extinción de Incendios Forestales: pruebas de aptitud física de selección de personal. *Wilfire, Sevilla, España*.
44. Lord, C., Netto, K., Petersen, A., Nichols, D., Drain, J., Phillips, M., & Aisbett, B. (2012). Validating 'fit for duty' tests for Australian volunteer fire fighters suppressing bushfires. *Applied ergonomics*, 43(1), 191-197.
45. Lovelace, B. A. (2012). Evaluation of Physical Fitness Tests and the Usefulness of an Internal Crew Questionnaire to Predict Job Readiness in Hotshots. *Theses, Dissertations, Professional Papers*. Paper 400.
46. Machado, A. F., Baker, J. S., Junior, F., Aylton, J., & Bocalini, D. S. (2017). High-intensity interval training using whole-body exercises: training recommendations and methodological overview. *Clinical physiology and functional imaging*.
47. Maillard, F., Pereira, B., & Boisseau, N. (2017). Effect of High-Intensity Interval Training on Total, Abdominal and Visceral Fat Mass: A Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 1-20.
48. Martínez- Ruiz, E. 2000. Métodos de extinción. En R. Vélez (Ed.), *La Defensa Contra Incendios Forestales* (pp 20.1- 20.15). Madrid: Mc Graw Hill.
49. Michaelides, M. A., Parpa, K. M., Thompson, J., & Brown, B. (2008). Predicting Performance on a Firefighter's Ability Test From Fitness Parameters. *Research quarterly for exercise and sport*, 79(4), 468-475.
50. Muñoz-Martínez, F. A., Rubio-Arias, J. Á., Ramos-Campo, D. J., & Alcaraz, P. E. (2017). Effectiveness of resistance circuit-based training for maximum oxygen uptake and upper-body one-repetition maximum improvements: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 47(12), 2553-2568.
51. Netto, K., Lord, C., Petersen, A., Janssen, J., Nichols, D., & Aisbett, B. (2013). Muscle activation during the Pack Hike test and a critical wildfire fighting task. *Applied ergonomics*, 44(2), 274-277.
52. Paine, J., Uptgraft, J., & Wylie, R. (2010). CrossFit study. *Command and General Staff College*, 1-34
53. Parker, R., Vitalis, A., Walker, R., Riley, D., & Pearce, H. G. (2017). Measuring wildland fire fighter performance with wearable technology. *Applied ergonomics*, 59, 34-44.

54. Pernía, R. (2008). *Influencia de la preparación física en la ergonomía y siniestralidad laboral del personal especialista en extinción de incendios forestales (P.E.E.I.F.)*. En Congreso ORP 2008. Recuperado de: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2008/influencia-preparacion-fisica-en-ergonomia-siniestralidad-laboral-del>
55. Petersen, A., Payne, W., Phillips, M., Netto, K., Nichols, D., & Aisbett, B. (2010). Validity and relevance of the pack hike wildland firefighter work capacity test: a review. *Ergonomics*, 53(10), 1276-1285.
56. Phillips, M., Payne, W., Lord, C., Netto, K., Nichols, D., & Aisbett, B. (2012). Identification of physically demanding tasks performed during bushfire suppression by Australian rural firefighters. *Applied ergonomics*, 43(2), 435-441.
57. Quirós, J. R. (2013). Consumo máximo de oxígeno (VO₂max) en bomberos: revisión sistemática de estudios. *MHSalud: Movimiento Humano y Salud*, 10(1), 1.
58. Racil, G., Coquart, J. B., Elmontassar, W., Haddad, M., Goebel, R., Chaouachi, A., ... & Chamari, K. (2016). Greater effects of high-compared with moderate-intensity interval training on cardio-metabolic variables, blood leptin concentration and ratings of perceived exertion in obese adolescent females. *Biology of sport*, 33(2), 145.
59. Rana, M. R. (2004). Physical fitness and job performance of firefighters. *Journal of strength and Conditioning Research*, 18(2), 348-352.
60. Rodríguez-Marroyo, J. A., López-Satué, J., Pernía, R., Carballo, B., García-López, J., Foster, C., & Villa, J. G. (2012). Physiological work demands of Spanish wildland firefighters during wildfire suppression. *International archives of occupational and environmental health*, 85(2), 221-228.
61. Rodríguez-Marroyo, J. A., Villa, J. G., López-Satué, J., Ávila, M. C., Pernía, R., Carballo, B., García-López, J., & Foster, C. (2011). Physiological And Thermal Strain Of Wildland Firefighters. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(5), 707.
62. Romero-Arenas, S., Martínez-Pascual, M., & Alcaraz, P. E. (2013). Impact of resistance circuit training on neuromuscular, cardiorespiratory and body composition adaptations in the elderly. *Aging and disease*, 4(5), 256.
63. Ruby, B. C., Shriver, T. C., Zderic, T. W., Sharkey, B. J., Burks, C., & Tysk, S. (2002). Total energy expenditure during arduous wildfire suppression. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(6), 1048-1054.

64. Satué, J. L. (2009). *Influencia de la condición física en relación con la salud y el rendimiento del personal especialista en extinción de incendios forestales* (Doctoral dissertation, Universidad de León).
65. Schaun, G. Z., Pinto, S. S., Silva, M. R., Dolinski, D. B., & Alberton, C. L. (2018). Whole-Body High-Intensity Interval Training Induce Similar Cardiorespiratory Adaptations Compared With Traditional High-Intensity Interval Training and Moderate-Intensity Continuous Training in Healthy Men. *Journal of strength and conditioning research*.
66. Sell, K. (2011). Physical Fitness Profile of Interagency Hotshot Firefighters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25, S78-S79.
67. Sell, K. M., & Livingston, B. (2012). Mid-season physical fitness profile of interagency hotshot firefighters. *International journal of wildland fire*, 21(6), 773-777.
68. Smith, D. L. (2011). Firefighter fitness: improving performance and preventing injuries and fatalities. *Current sports medicine reports*, 10(3), 167-172.
69. Smith-Ryan, A. E., Melvin, M. N., & Wingfield, H. L. (2015). High-intensity interval training: Modulating interval duration in overweight/obese men. *The Physician and sportsmedicine*, 43(2), 107-113.
70. Sperlich, B., Hahn, L. S., Edel, A., Behr, T., Helmprobst, J., Leppich, R., Wallmann-Sperlich, B., & Holmberg, H. C. (2018). A 4-Week Intervention Involving Mobile-Based Daily 6-Minute Micro-Sessions of Functional High-Intensity Circuit Training Improves Strength and Quality of Life, but Not Cardio-Respiratory Fitness of Young Untrained Adults. *Frontiers in physiology*, 9.
71. Stork, M. J., Gibala, M. J., & Martin, K. G. (2018). Psychological and behavioral responses to interval and continuous exercise. *Medicine and science in sports and exercise*. Publish Ahead of Print.
72. Villa J. G., López, J., Ávila, M., Rodríguez, J. A., Pernía, R., García, J & Mendonça, P. R. (2007). Monitorización de la frecuencia cardiaca en las labores de extinción de incendios forestales, para la prevención de riesgos laborales. *Prevención: Revista técnica de seguridad y salud laborales*, (181), 6-26.
73. Villa, J. G., Pernía, R., Rodríguez, J. A., López, J., Ávila, M. C., García, J., & Carballo, B. (2009). Intensidad de esfuerzo realizado en la extinción de incendios forestales. *Arch. med. deporte*, 346-353.

74. Villa, J.G., & López, J. (2007). *El Pack Test como Herramienta de Selección del Personal Especialista en Extinción de Incendios Forestales (P.E.E.I.F.) y de Valoración de la Condición Física en Relación con la Salud*. En Congreso ORP 2008. Recuperado de: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2007/pack-test-como-herramienta-seleccion-del-personal-especialista-en>
75. Williams-Bell, F. M., Aisbett, B., Murphy, B. A., & Larsen, B. (2017). The Effects of Simulated Wildland Firefighting Tasks on Core Temperature and Cognitive Function under Very Hot Conditions. *Frontiers in Physiology*, 8, 815. <http://doi.org/10.3389/fphys.2017.00815>

(8). ANEXOS

ANEXO 1: consentimiento informado.

		
---	---	---

INFORME DE CONSENTIMIENTO PARA EL ESTUDIO "PROGRAMACION DE EJERCICIO FÍSICO TIPO HIIT, Y SU APLICACIÓN A MOVIMIENTOS ESPECÍFICOS REALIZADOS POR EL PERSONAL ESPECIALISTA EN EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES (PEEIF).

LEA: la siguiente información para estar seguro/a que comprende perfectamente el objetivo de esta investigación y su intervención en la misma, rellene y firme en caso de estar de acuerdo a participar en la misma:

De manera resumida, el presente estudio pretende realizar e implementar una programación de ejercicio físico de alta intensidad dentro de las Bases Helitransportadas de CyL. A la vez que se integra el trabajo de preparación práctica junto el de preparación física dentro de la jornada laboral.

PROCEDIMIENTOS: para realizar este estudio se realizarán varias pruebas, entre las cuales estarán una valoración antropométrica por medio de una bioimpedancia eléctrica, y una serie de pruebas para valorar la condición física (Pruebas de esfuerzo en tapiz, circuito en campo con línea de defensa, sprint con mochila de 20kg y series de batefuegos, potencia y altura en salto vertical, test de flexibilidad, test de equilibrio, test de fuerza- resistencia del miembro inferior y de la musculatura flexora y extensora del tronco).

BENEFICIOS: Los resultados serán de carácter e interés científico y se le facilitarán al sujeto siempre y cuando éste no se haya negado a recibir los resultados del estudio, con el objetivo de que le sean de provecho a la hora de mejorar aspectos que favorezcan, directa o indirectamente, su rendimiento deportivo.

GASTOS: Los gastos serán totalmente asumidos por las partes implicadas en el estudio y, como participante voluntario en las mismas, no tiene ninguna responsabilidad en este hecho.

CONFIDENCIALIDAD: Se garantiza la confidencialidad, con las medidas de seguridad exigidas en la legislación vigente, en el tratamiento de los datos de los participantes. Los resultados obtenidos podrán ser consultados por los investigadores del estudio y ser publicados en revistas científicas sin que consten los datos personales de los participantes.

CONSENTIMIENTO: Después de haber leído y comprendido el objetivo del estudio, así como de haber resuelto las dudas que pudieran existir, doy mi conformidad para participar en él.

En caso de que el participante sea menor de edad, deberán aparecer los datos del mismo, así como el consentimiento firmado de su tutor/es legal/es.

NOMBRE Y APELLIDOS:

Participante:	Responsable que informa:
Sr./a.....	r./a.....

EN.....**A****De****De 2018.**

Fuente: redactado y elaborado por el Equipo de Investigación VALFIS (Universidad de León).

ANEXO 2: Sesión tipo HIIT

SESIÓN Nº	
<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Sesión de familiarización con los ejercicios planteados para las sesiones HIIT - Trabajar por encima del 85% de la FCmax - Ratio de trabajo: 1:2 → 20" activos/ 40" descanso - Nº de estaciones: 7 - Nº de circuitos: 2 - Tiempo de trabajo: 20" - Descanso entre estaciones: 40" - Descanso entre circuitos: 3 min. 	
CALENTAMIENTO: (15 min)	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies. ✓ ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core. ✓ CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión: 	
<ul style="list-style-type: none"> - SKKIPING - JUMPING JACKS - SENTADILAS - PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA - ZANCADA CON SALTO - ESPANTAPÁJAROS 	<ul style="list-style-type: none"> - MOUNTAIN CLIMBER - PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA. - CMJ - SKKIPING + DIRECTOS - COMBA - SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS
SESIÓN: (20 min)	
Estación 1:	Estación 6:
Estación 2:	Estación 7:
Estación 3:	Estación 8:
Estación 4:	Estación 9:
Estación 5:	Estación 10:
VUELTA A LA CALMA (10min)	
Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.	
<ul style="list-style-type: none"> - MOVIMIENTOS DE DESCARGA - APLICACIÓN DE FOAM ROLLER. 	<ul style="list-style-type: none"> - ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS - APLICACIÓN DE PUNTOS GATILLO

Fuente: Realización propia.

ANEXO 3: Desarrollo de las 16 sesiones de entrenamiento tipo HIIT en 8 semanas

SESIÓN Nº 1										
SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Sesión de familiarización con los ejercicios planteados para las sesiones HIIT - Trabajar por encima del 85% de la FCmax 										
- Ratio de trabajo: 1:2 → 20" activos/ 40" descanso - Nº de estaciones: 8 - Nº de circuitos: 2 - Tiempo de trabajo: 20" - Descanso entre estaciones: 40" - Descanso entre circuitos: 2 min.										
CALENTAMIENTO: (15 min)										
MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies. ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core. CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.										
<ul style="list-style-type: none"> - SKKIPING - JUMPING JACKS - SENTADILAS - PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA - ZANCADA CON SALTO - ESPANTAPÁJAROS - MOUNTAIN CLIMBER - PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA. - CMJ - SKKIPING + DIRECTOS - COMBA - SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS 										
SESIÓN: (20 min)										
Estación 1: BURPEES					Estación 6: BATEFUEGADA LADO NO DOMINANTE					
Estación 2: JUMPING JACKS + BATEFUEGOS					Estación 7: ESCALADOR					
Estación 3: PLANCHA TOCANDO MANO CONTRARIA					Estación 8: SKIPPING					
Estación 4: BATEFUEGADA LADO DOMINANTE					Estación 9:					
Estación 5: CMJ					Estación 10:					
VUELTA A LA CALMA (10min)										
Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.										
<ul style="list-style-type: none"> - MOVIMIENTOS DE DESCARGA - APLICACIÓN DE FOAM ROLLER. - ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS - APLICACIÓN DE PUNTOS GATILLO 										
SESIÓN Nº 2										
SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Sesión de familiarización con los ejercicios planteados para las sesiones HIIT - Trabajar por encima del 85% de la FCmax 										
- Ratio de trabajo: 1:2 → 20" activos/ 40" descanso - Nº de estaciones: 8 - Nº de circuitos: 2 - Tiempo de trabajo: 20" - Descanso entre estaciones: 40" - Descanso entre circuitos: 2 min.										
CALENTAMIENTO: (15 min)										
MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies. ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core. CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.										

- SKKIPING	- MOUNTAIN CLIMBER									
- JUMPING JACKS	- PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA.									
- SENTADILAS	- CMJ									
- PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA	- SKKIPING + DIRECTOS									
- ZANCADA CON SALTO	- COMBA									
- ESPANTAPÁJAROS	- SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS									
SESIÓN: (20 min)										
Estación 1: SKIPPING	Estación 6: BURPEES									
Estación 2: FLEXIONES	Estación 7: BATEFUEGO LADO NO DOMINANTE									
Estación 3: BATEFUEGOS LADO DOMINANTE	Estación 8: ESPANTAPÁJAROS									
Estación 4: ZANCADAS SALTO ALTERNO	Estación 9:									
Estación 5: PLANCHA ANTEBRAZO SUBIR A MANOS	Estación 10:									
VUELTA A LA CALMA (10min)										
Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.										
- MOVIMIENTOS DE DESCARGA	- ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS									
- APLICACIÓN DE FOAM ROLLER.	- APLICACIÓN DE PUNTOS GATILLO									
SESIÓN Nº 3										
SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170
- Objetivos:										
- Realizar una sesión de ejercicios HIIT propios del entrenamiento con el peso corporal junto con ejercicios de IIFF.										
- Trabajar por encima del 85% de la FCmax										
- Ratio de trabajo: 1:1 30seg activos- 30 seg recuperación										
- Nº de estaciones: 7										
- Nº de circuitos: 2										
- Tiempo de trabajo: 30"										
- Descanso entre estaciones: 30"										
- Descanso entre circuitos: 2 min.										
CALENTAMIENTO: (15 min)										
MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies.										
ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core.										
CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.										
- SKKIPING	- MOUNTAIN CLIMBER									
- JUMPING JACKS	- PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA.									
- SENTADILAS	- CMJ									
- PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA	- SKKIPING + DIRECTOS									
- ZANCADA CON SALTO	- COMBA									
- ESPANTAPÁJAROS	- SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS									
SESIÓN: (20 min)										
Estación 1: SUBIR BANCO CON MOCHILA 20kg (prueba del banco)	Estación 6: ESPANTAPÁJAROS (igual que jumping Jack, pero batefuegos arriba – al pecho – adelante –al pecho y se repite).									
Estación 2: BATEFUEGOS LADO DOMINANTE	Estación 7: BURPEES									
Estación 3: SKIPPING										
Estación 4: SNATCH CON MOCHILA/ pesa/ tronco (mochila (10kg) en el suelo + sentadilla+ la llevo encima de mi cabeza)	Estación 9:									
Estación 5: BATEFUEGOS NO DOMINANTE	Estación 10:									
VUELTA A LA CALMA (10min)										
Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.										
- MOVIMIENTOS DE DESCARGA	- ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS									
- APLICACIÓN DE FOAM ROLLER.	- APLICACIÓN DE PUNTOS GATILLO									
SESIÓN Nº 4										

siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| - SKKIPING | - MOUNTAIN CLIMBER |
| - JUMPING JACKS | - PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA. |
| - SENTADILAS | - CMJ |
| - PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA | - SKKIPING + DIRECTOS |
| - ZANCADA CON SALTO | - COMBA |
| - ESPANTAPÁJAROS | - SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS |

SESIÓN: (20 min)

Estación 1: JUMPING JACKS **Estación 6:** ZANCADA 1 PIERNA (VUELTA 2 OTRA PIERNA)

Estación 2: Kettlebell swing **Estación 7:** BATEFUEGOS LADO DOMINANTE

Estación 3: BATEFUEGOS LADO NO DOMINANTE **Estación 8:**

Estación 4: SKIPING **Estación 9:**

Estación 5: OLAS CUERDA (con una cuerda realizar mov. Alternos) /si no tenemos cuerda, realizar flexiones de tríceps. **Estación 10:**

VUELTA A LA CALMA (10min)

Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| - MOVIMIENTOS DE DESCARGA | - ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS |
| - APLICACIÓN DE FOAM ROLLER. | - APLICACIÓN DE PUNTOS GATILLO |

SESIÓN Nº 6

SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170

- **Objetivos:**
 - Sesión de familiarización con los ejercicios planteados para las sesiones HIIT
 - Trabajar por encima del 85% de la FCmax
- **Ratio de trabajo:** 1:1 30seg activos- 30 seg recuperación
- **Nº de estaciones:** 8
- **Nº de circuitos:** 2
- **Tiempo de trabajo:** 30"
- **Descanso entre estaciones:** 30"
- **Descanso entre circuitos:** 2 min.

CALENTAMIENTO: (15 min)

MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies.

ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core.

CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| - SKKIPING | - MOUNTAIN CLIMBER |
| - JUMPING JACKS | - PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA. |
| - SENTADILAS | - CMJ |
| - PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA | - SKKIPING + DIRECTOS |
| - ZANCADA CON SALTO | - COMBA |
| - ESPANTAPÁJAROS | - SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS |

SESIÓN: (20 min)

Estación 1: JUMPING JACKS **Estación 6:** CMJ (SALTOS A DOS PIERNAS CON BRAZOS EN JARRA)

Estación 2: SNATCH CON kettlebell/ pesa/ tronco (mochila (10kg) en el suelo + sentadilla+ la llevo encima de mi cabeza) **Estación 7:** subir a una altura con pesa de 10 kg (o mochila de 20kg) =prueba del banco

Estación 3: Burpee **Estación 8:** ESCALADOR

Estación 4: SKIPING **Estación 9:**

Estación 5: Planchas a tocar mano contraria + push up **Estación 10:**

VUELTA A LA CALMA (10min)

Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.

- MOVIMIENTOS DE DESCARGA	- ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS									
- APLICACIÓN DE FOAM ROLLER.	- APLICACIÓN DE PUNTOS GATILLO									
SESIÓN Nº 7										
SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Trabajar por encima del 85% de la FCmax - Ratio de trabajo: 1:1 30"/30" → - Nº de estaciones: 8 - Nº de circuitos: 2 - Tiempo de trabajo: 30" - Descanso entre estaciones: 30" - Descanso entre circuitos: 2 min. 										
CALENTAMIENTO: (15 min)										
MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies. ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core. CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.										
- SKKIPING	- MOUNTAIN CLIMBER									
- JUMPING JACKS	- PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA.									
- SENTADILAS	- CMJ									
- PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA	- SKKIPING + DIRECTOS									
- ZANCADA CON SALTO	- COMBA									
- ESPANTAPÁJAROS	- SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS									
SESIÓN: (20 min)										
Estación 1: Espantapájaros					Estación 6: Jumping squat (sentadilla con salto)					
Estación 2: SNATCH CON kettlebell/ pesa/ tronco (mochila (10kg) en el suelo + sentadilla+ la llevo encima de mi cabeza)					Estación 7: Planchas a tocar mano contraria + push up					
Estación 3: Burpees					Estación 8: SKIPPING + directos (puñetazos)					
Estación 4: ESCALADOR					Estación 9:					
Estación 5: subir a una altura con pesa de 10 kg (o mochila de 20kg) =prueba del banco					Estación 10:					
VUELTA A LA CALMA (10min)										
Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.										
- MOVIMIENTOS DE DESCARGA	- ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS									
- APLICACIÓN DE FOAM ROLLER.	- PUNTOS GATILLO									
SESIÓN Nº 8										
SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Trabajar por encima del 85% de la FCmax - Retomar entrenamientos con ejercicios propios de la actividad en IIFF - Ratio de trabajo: 2:1 40"/20" → 1:1 30seg activos- 30 seg recuperación (para 1 y 7) - Nº de estaciones: 8 - Nº de circuitos: 2 - Tiempo de trabajo: 40" - Descanso entre estaciones: 20" - Descanso entre circuitos: 2 min. 										
CALENTAMIENTO: (15 min)										
MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies. ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core. CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los										

siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| - SKKIPING | - MOUNTAIN CLIMBER |
| - JUMPING JACKS | - PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA. |
| - SENTADILAS | - CMJ |
| - PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA | - SKKIPING + DIRECTOS |
| - ZANCADA CON SALTO | - COMBA |
| - ESPANTAPÁJAROS | - SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS |

SESIÓN: (20 min)

- | | |
|--|--|
| Estación 1: Skipping | Estación 6: Olas con la cuerda/ sogá |
| Estación 2: Farmer walk con kettlebell | Estación 7: Batefuegada lado no dominante |
| Estación 3: Batefuegada lado dominante | Estación 8: zancada alterna con salto |
| Estación 4: ESCALADOR manos apoyadas en una altura (silla o banco) | Estación 9: |
| Estación 5: SNATCH CON kettlebell/ pesa/ tronco (mochila (10kg) en el suelo + sentadilla+ la llevo encima de mi cabeza) | Estación 10: |

VUELTA A LA CALMA (10min)

Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| - MOVIMIENTOS DE DESCARGA | - ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS |
| - APLICACIÓN DE FOAM ROLLER. | - PUNTOS GATILLO |

SESIÓN Nº 9

SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170

- **Objetivos:**
 - Trabajar por encima del 85% de la FCmax
- **Ratio de trabajo: 2:1 40"/20" → 1:1 30seg activos- 30 seg recuperación (para sujetos 1 y 7)**
- **Nº de estaciones: 8**
- **Nº de circuitos: 2**
- **Tiempo de trabajo: 40"**
- **Descanso entre estaciones: 20"**
- **Descanso entre circuitos: 2 min.**

CALENTAMIENTO: (15 min)

MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies.

ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core.

CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| - SKKIPING | - MOUNTAIN CLIMBER |
| - JUMPING JACKS | - PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA. |
| - SENTADILAS | - CMJ |
| - PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA | - SKKIPING + DIRECTOS |
| - ZANCADA CON SALTO | - COMBA |
| - ESPANTAPÁJAROS | - SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS |

SESIÓN: (20 min)

- | | |
|--|---|
| Estación 1: espantapájaros con batefuego | Estación 6: Zancadas alternas sin llegar a bajar la rodilla al suelo (importante mantener los brazos en posición de jarra) |
| Estación 2: Batefuegos dominante | Estación 7: Olas con la cuerda/ sogá → ALTERNATIVA =FLEXION DE TRICEPS (rodillas al suelo) |
| Estación 3: skipping con batefuegos: Con el bate en flexión de codos (bate contra el pecho) se realiza el movimiento de skipping a la vez que un movimiento de flexo extensión de codos | Estación 8: Batefuego lado dominante |
| Estación 4: Batefuego lado no dominante | Estación 9: |
| Estación 5: PLANCHA a tocar hombro contrario | Estación 10: |

(importante mantener en todo momento la pelvis y la cintura escapular controladas).

VUELTA A LA CALMA (10min)

Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.

- MOVIMIENTOS DE DESCARGA
- ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS
- APLICACIÓN DE FOAM ROLLER.
- PUNTOS GATILLO

SESIÓN Nº 10

SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170

- **Objetivos:**
 - Trabajar por encima del 85% de la FCmax
- Ratio de trabajo: 2:1 40"/20" → 1:1 30seg activos- 30 seg recuperación (para sujetos 1 y 7)
- Nº de estaciones: 8
- Nº de circuitos: 2
- Tiempo de trabajo: 40"
- Descanso entre estaciones: 20"
- Descanso entre circuitos: 2 min.

CALENTAMIENTO: (15 min)

MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies.

ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core.

CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.

- SKKIPING
- MOUNTAIN CLIMBER
- JUMPING JACKS
- PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNNA.
- SENTADILAS
- CMJ
- PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA
- SKKIPING + DIRECTOS
- ZANCADA CON SALTO
- COMBA
- ESPANTAPÁJAROS
- SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS

SESIÓN: (20 min)

Estación 1: Farmer walk con kettlebell al máximo ritmo posible sin correr (ALTERNATIVA= SPRINT)

Estación 6: Escalador doble (en vez de realizar un movimiento alterno de piernas, se va a realizar un movimiennto simultáneo de ambas piernas), la espalda permanece neutra durante toda la ejecución del ejercicio.

Estación 2: SNATCH CON kettlebell/ pesa/ tronco (mochila (10kg) en el suelo + sentadilla+ la llevo encima de mi cabeza)

Estación 7: Batefuego dominante

Estación 3: skipping con burpee (al escuchar la palmada el sujeto deberá realizar un burpee, puede simplemente bajar sin realizar la flexión de brazos)

Estación 8: Remo con la soga → ALTERNATIVA REMO CON MANCUERNA, KETLEBLELL, TRONCO, MOCHILA,...

Estación 4: Corta setos con cuerda (movimiento de rotación interna con los codos pegados al tronco) → ALTERNATIVA FLEXIÓN DE TRICEPS (Rodillas en el suelo)

Estación 9:

Estación 5: Subir y bajar al banco con kettelbell, tronco, pesa de 10 kg

Estación 10:

VUELTA A LA CALMA (10min)

Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.

- MOVIMIENTOS DE DESCARGA
- ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS
- APLICACIÓN DE FOAM ROLLER.
- PUNTOS GATILLO

SESIÓN Nº 11

SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170

- **Objetivos:**
 - Trabajar por encima del 85% de la FCmax
- Ratio de trabajo: 2:1 40"/20" → 1:1 30seg activos- 30 seg recuperación (para Nuria, Paco)
- Nº de estaciones: 7
- Nº de circuitos: 3
- Tiempo de trabajo: 40"
- Descanso entre estaciones: 20"
- Descanso entre circuitos: 1'30"

CALENTAMIENTO: (15 min)

MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies.

ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core.

CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| - SKKIPING | - MOUNTAIN CLIMBER |
| - JUMPING JACKS | - PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA. |
| - SENTADILAS | - CMJ |
| - PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA | - SKKIPING + DIRECTOS |
| - ZANCADA CON SALTO | - COMBA |
| - ESPANTAPÁJAROS | - SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS |

SESIÓN: (20 min)

Estación 1: jumping jacks

Estación 6: batefuego no dominante

Estación 2: Batefuegada dominante

Estación 7: TRHUSTER. Desde SENTADILLA, kettlebell sujeta en flexión de codos y extender rodillas y codos llevando el kettlebell por encima de la cabeza.

Estación 3: Zancadas alternas sin llegar a bajar la rodilla al suelo (importante mantener los brazos en posición de jarra)

Estación 8:

Estación 4: Olas con cuerda (alternativa flexión de tríceps)

Estación 9:

Estación 5: Farmer walk

Estación 10:

VUELTA A LA CALMA (10min)

Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| - MOVIMIENTOS DE DESCARGA | - ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS |
| - APLICACIÓN DE FOAM ROLLER. | - PUNTOS GATILLO |

SESIÓN Nº 12

SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170

- **Objetivos:**
 - Trabajar por encima del 85% de la FCmax
- Ratio de trabajo: 2:1 40"/20"
- Nº de estaciones: 7
- Nº de circuitos: 3
- Tiempo de trabajo: 40"
- Descanso entre estaciones: 20"
- Descanso entre circuitos: 1'30"

CALENTAMIENTO: (15 min)

MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies.

ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core.

CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los

siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto.										
- SKKIPING						- MOUNTAIN CLIMBER				
- JUMPING JACKS						- PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA.				
- SENTADILAS						- CMJ				
- PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA						- SKKIPING + DIRECTOS				
- ZANCADA CON SALTO						- COMBA				
- ESPANTAPÁJAROS						- SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS				
SESIÓN: (20 min)										
Estación 1: olas más burpee (alternativa skipping más burpee)→ Contamos hasta 5 haciendo el ejercicio de la cuerda y a continuación realizamos un burpee, sin soltar la cuerda continuamos con las "olas" y repetimos el proceso tantas veces como se pueda					ESTACIÓN 6: batefuegos dominante					
Estación 2: jumping jacks					Estación 7: skipping con batefuegos					
Estación 3: batefuegos no dominante					Estación 8:					
Estación 4 Remo con kettlebell (SENTADILLA +remo +extensión de piernas)					Estación 9:					
Estación 5: escalador con manos apoyadas en una altura (banco)					Estación 10:					
VUELTA A LA CALMA (10min)										
Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.										
- MOVIMIENTOS DE DESCARGA						- ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS				
- APLICACIÓN DE FOAM ROLLER.						- PUNTOS GATILLO				
SESIÓN Nº 13										
SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170
- Objetivos:										
- Trabajar por encima del 85% de la FCmax										
- Introducir a los sujetos a 3 circuitos con ejercicios principalmente aeróbicos.										
- Ratio de trabajo: 2:1 40"/20"										
- Nº de estaciones: 6										
- Nº de circuitos: 3										
- Tiempo de trabajo: 40"										
- Descanso entre estaciones: 20"										
- Descanso entre circuitos: 1'30"										
CALENTAMIENTO: (15 min)										
MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies.										
ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core.										
CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.										
- SKKIPING						- MOUNTAIN CLIMBER				
- JUMPING JACKS						- PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA.				
- SENTADILAS						- CMJ				
- PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA						- SKKIPING + DIRECTOS				
- ZANCADA CON SALTO						- COMBA				
- ESPANTAPÁJAROS						- SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS				
SESIÓN: (22 min)										
Estación 1: Skipping					ESTACIÓN 6: escalador					
Estación 2: jumping jacks					Estación 7:					
Estación 3: burpee sobre altura					Estación 8:					
Estación 4 zancadas alternas					Estación 9:					
Estación 5: ESPANTAPÁJAROS					Estación 10:					
VUELTA A LA CALMA (10min)										
Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.										
- MOVIMIENTOS DE DESCARGA						- ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS				
- APLICACIÓN DE FOAM ROLLER.						- PUNTOS GATILLO				

SESIÓN Nº 14

SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170

- **Objetivos:**
 - Trabajar por encima del 85% de la FCmax
- **Ratio de trabajo: 2:1 30"/15"**
- **Nº de estaciones: 7**
- **Nº de circuitos: 3**
- **Tiempo de trabajo: 30"**
- **Descanso entre estaciones: 15"**
- **Descanso entre circuitos: 1'30" min.**

CALENTAMIENTO: (15 min)

MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies.

ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core.

CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| - SKIPPING | - MOUNTAIN CLIMBER |
| - JUMPING JACKS | - PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA. |
| - SENTADILAS | - CMJ |
| - PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA | - SKIPPING + DIRECTOS |
| - ZANCADA CON SALTO | - COMBA |
| - ESPANTAPÁJAROS | - SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS |

SESIÓN: (25 min)

Estación 1: Skipping + bate

Estación 6: batefuageda dominante (BURPEE)

Estación 2: batefuageda dominante (alternativa plancha a tocar mano contraria)

Estación 7: escalador con movimientos coordinativos

Estación 3: squat jump (SENTIDILLA CON SALTO)

Estación 8:

Estación 4 Batefuageda no dominante (Flexiones)

Estación 9:

Estación 5: SPRINT adelante y hacia atrás (+- 5 metros)

Estación 10:

VUELTA A LA CALMA (10min)

Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| - MOVIMIENTOS DE DESCARGA | - ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS |
| - APLICACIÓN DE FOAM ROLLER. | - PUNTOS GATILLO |

SESIÓN Nº 15

SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170

- **Objetivos:**
 - Trabajar por encima del 85% de la FCmax
- **Ratio de trabajo: 2:1 30"/15"**
- **Nº de estaciones: 7**
- **Nº de circuitos: 3**
- **Tiempo de trabajo: 30"**
- **Descanso entre estaciones: 15"**
- **Descanso entre circuitos: 1'30"**

CALENTAMIENTO: (15 min)

MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies.

ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core.

CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.

- SKKIPING	- MOUNTAIN CLIMBER																																	
- JUMPING JACKS	- PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA.																																	
- SENTADILAS	- CMJ																																	
- PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA	- SKKIPING + DIRECTOS																																	
- ZANCADA CON SALTO	- COMBA																																	
- ESPANTAPÁJAROS	- SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS																																	
SESIÓN: (25 min)																																		
Estación 1: Skipping + SALTO AGRIUPADO (5 segundos a skkipping + salto agrupado)	Estación 6: batefuageda no dominante (flexion de triceps)																																	
Estación 2: Batefuageda dominante	Estación 7: burpee + skkipping + sprint (hacemos un burpee, tras el salto unos 3" de skkipping y a continuación 10 metros de sprint)																																	
Estación 3: Sentadilla con kettlebell +remo	Estación 8:																																	
Estación 4 Farmer walk	Estación 9:																																	
Estación 5: Escalador manos en banco	Estación 10:																																	
VUELTA A LA CALMA (10min)																																		
Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.																																		
- MOVIMIENTOS DE DESCARGA	- ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS																																	
- APLICACIÓN DE FOAM ROLLER.	- APLICACIÓN DE PUNTOS GATILLO																																	
SESIÓN Nº 16																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>SUJETOS</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FCmax</td> <td>189</td> <td>197</td> <td>205</td> <td>180</td> <td>180</td> <td>194</td> <td>185</td> <td>176</td> <td>176</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>85% FCmax</td> <td>160</td> <td>167</td> <td>174</td> <td>153</td> <td>153</td> <td>165</td> <td>157</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table>		SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200	85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170
SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																								
FCmax	189	197	205	180	180	194	185	176	176	200																								
85% FCmax	160	167	174	153	153	165	157	150	150	170																								
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Trabajar por encima del 85% de la FCmax - Entrenar en condiciones forestales, parque o monte. 																																		
- Ratio de trabajo: 2:1 30"/15																																		
- Nº de estaciones: 7																																		
- Nº de circuitos: 3																																		
- Tiempo de trabajo: 30"																																		
- Descanso entre estaciones: 15"																																		
- Descanso entre circuitos: 1'30"																																		
CALENTAMIENTO: (15 min)																																		
MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies. ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core. CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión.																																		
- SKKIPING	- MOUNTAIN CLIMBER																																	
- JUMPING JACKS	- PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA.																																	
- SENTADILAS	- CMJ																																	
- PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA	- SKKIPING + DIRECTOS																																	
- ZANCADA CON SALTO	- COMBA																																	
- ESPANTAPÁJAROS	- SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS																																	
SESIÓN: (25 min)																																		
Estación 1: Skipping + bate	Estación 6: batefuageda no dominante (escalador)																																	
Estación 2: batefuageda dominante	Estación 7: SKKIPING + SPRINTS																																	
Estación 3: jumping jacks	Estación 8:																																	
Estación 4 thruster	Estación 9:																																	
Estación 5: Zancada lateral con kettebell	Estación 10:																																	
VUELTA A LA CALMA (10min)																																		
Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.																																		
- MOVIMIENTOS DE DESCARGA	- ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS																																	
- APLICACIÓN DE FOAM ROLLER.	- APLICACIÓN DE PUNTOS GATILLO																																	

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 4: Escala de percepción subjetiva de esfuerzo (RPE)

	Escala de Borg	
0	Reposo	
1	Muy muy Suave	
2	Muy Suave	
3	Suave	
4	Algo Duro	
5	Duro	
6	Más Duro	
7	Muy Duro	
8	Muy muy Duro	
9	Máximo	
10	Extremadamente Máximo	

Fuente: adaptada de Borg, 1990

ANEXO 5: Planilla de control y seguimiento de las sesiones HIIT.

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE SESIONES HIIT

Nombre:

85% FC MAX:

N° de sesión:

N° de pulsómetro:

ESTACIONES	VUELTA 1		VUELTA 2		VUELTA 3	
	FC	RPE	FC	RPE	FC	RPE
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
RPE SESIÓN:						

***OBSERVACIONES:**

Fuente: Realización propia

ANEXO 7: Sesiones de trabajo específico y HIIT en una campaña de extinción de IIFF.

Horas	TARDE	TARDE	MAÑANA	MAÑANA
Días				
MICROCICLO 1				
10 a 11.30 horas			HIIT (1:2) → sesión de familiarización	HIIT (1:2) → sesión de familiarización
13.30 a 15.00 horas	Marcha corta (< de 30 minutos) , con ritmos bajos, para adecuar el esfuerzo y la ergonomía del EPI al PEEIF.	Línea de defensa duración corta (< a40min) , como familiarización con las herramientas.		
MICROCICLO 2				
10 a 11.30 horas			HIIT (1:2) ((20"/40")*8/2)*2 circuitos	HIIT (1:2) ((20"/40")*8/2)*2 circuitos
13.30 a 15.00 horas	Marcha larga (> de 1 hora de duración) , sin mochila extintora)	Línea de defensa de duración media (+ - 45 minutos) , cada 5 minutos parada para beber agua y continuar		
MICROCICLO 3				
10 a 11.30 horas			HIIT (1:1) ((30"/30")*8/2)*2 circuitos	HIIT (1:1) ((30"/30")*8/2)*2 circuitos
13.30 a 15.00 horas	Carrera continua de más de 5-6 km.	Marcha larga (> 6km) junto con la realización de cuestas, sin mochila extintora		
MICROCICLO 4				
10 a 11.30 horas			HIIT (1:1) ((30"/30")*8/2)*2 circuitos	HIIT (1:1) ((30"/30")*8/2)*2 circuitos
13.30 a 15.00 horas	Series cortas de manejo de azada y otras herramientas manuales (4min/2min)*10rep.	Series de cuestas con mochila extintora. (Subir 100m, bajar 100m/ 1'30")*6/10 min)*2rep		
MICROCICLO 5				
10 a 11.30 horas			Estiramientos activos de EEII y EESS	Estiramientos activos de EEII y EESS, junto con la realización de trabajo de musculatura antagonista.
13.30 a 15.00 horas	Marcha larga con EPI , sin ritmos, solo para soltar	Movilidad aplicación de <i>foam roller</i> y de pelotas para la aplicación de puntos gatillo)		
MICROCICLO 6				
10 a 11.30 horas			HIIT (1:1) ((30"/30")*8/2)*3 circuitos	HIIT (1:1) ((30"/30")*8/2)*3 circuitos
13.30 a 15.00 horas	Marcha con EPI completo y sin mochila > a 1 hora de duración, , se intentará que el terreno apenas tenga pendiente.	Línea de defensa larga > a 45 min. Se van a realizar rotaciones cada 5 minutos, con 15" de descanso entre estaciones, y así los sujetos utilizan diferentes herramientas.		
MICROCICLO 7				
10 a 11.30 horas			HIIT (1:1) ((30"/30")*8/2)*3 circuitos	HIIT (2:1) ((40"/20")*8/2)*3 circuitos
13.30 a 15.00 horas	Series de corte con pulaski , herramienta específica del PEEIF (2'2" * 7)/5"*2	Marcha corta (<a 40min) Con mochila extintora (>20kg), y EPI completo. Se buscarán zonas sin demasiada pendiente.		
MICROCICLO 8				
10 a 11.30 horas			HIIT (1:1) ((30"/30")*7/2)*3 circuitos	HIIT (1:1) ((30"/30")*7/2)*3 circuitos
13.30 a 15.00 horas	Series de 200m , en cuestas con pendiente de máximo 6%, los sujetos portaran EPI completo y mochila extintora ((5/2min)*2/5min)	Marcha corta < a 40 min , con EPI completo, se buscarán máximos ritmos posibles		
MICROCICLO 9				
10 a 11.30 horas			HIIT (2:1) ((40"/20")*7/2)*3 circuitos	HIIT (2:1) ((40"/20")*7/2)*3 circuitos
13.30 a 15.00 horas	Línea de defensa corta individual (30 minutos), se van a realizar series de 10 minutos	Cuestas con mochila extintora y EPI competo. Series de 100(10% de desnivel). ((5/2min)*2/5min)		
MICROCICLO 10				

10 a 11.30 horas			Estiramientos activos de EEII y EESS	Circuito de movilidad con foam roller y distintos ejercicios ((12*1"30"/30")*2
13.30 a 15.00 horas	Estiramientos activos de EEII y EESS, junto con la realización de trabajo de musculatura antagonista (isquiotibiales, trapecio, dorsal)	Circuito de movilidad aplicación de foam roller y de pelotas para la aplicación de puntos gatillo ((12*1"30"/30")*2		
MICROCICLO 11				
10 a 11.30 horas			HIIT (2:1) ((30"/15")*7/2)*3 circuitos	HIIT (2:1) ((30"/15")*7/2)*3 circuitos
13.30 a 15.00 horas	Cuestas con mochila extintora y EPI competo. Series de 100m con 10% de desnivel. ((4/3min)*2/5min)	Estiramientos activos de EEII y EESS		
MICROCICLO 12				
10 a 11.30 horas			HIIT (2:1) ((30"/15")*8 /1,30min)x 3 rep)	Estiramientos activos de EEII y EESS
13.30 a 15.00 horas	HIIT (2:1) ((30"/15")*8 /1,30min)x 3 rep	Estiramientos activos de EEII y EESS		
MICROCICLO 13				
10 a 11.30 horas			HIIT (2:1), (30"/15")*7 /1,30min) x 3 rep.	HIIT (2:1), (30"/15")*7 /1,30min) x 3 rep.
13.30 a 15.00 horas	HIIT (2:1) ,(30"/15")*7 /1,30min) x 3 rep.	Estiramientos activos de EEII y EESS		
MICROCICLO 14				
10 a 11.30 horas			HIIT (2:1) ((30"/15")*8 /1,30min)x 3 rep)	Estiramientos activos de EEII y EESS
13.30 a 15.00 horas	Circuito de movilidad con foam roller y distintos ejercicios propuestos ((12*1"30"/30")*3	Circuito de movilidad con foam roller y distintos ejercicios propuestos ((12*1"30"/30")*2		
MICROCICLO 15				
10 a 11.30 horas			Circuito de Movilidad con foam roller y distintos ejercicios ((12*1"30"/30")*3	Marcha larga con EPI, sin mochila extintora (> 1 hora), son ritmos, sin cuestas).
13.30 a 15.00 horas	Carrera continua a intensidad baja (5-6km) (ritmos que permitan a los sujetos mantener una conversación)	Circuito de movilidad con foam roller y distintos ejercicios propuestos ((12*1"30"/30")*3		

- Fuente: elaboración propia. -

ANEXO 8: sesión tipo de entrenamiento específico

SESION DE ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO	
<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo principal: trabajar de forma general las distintas capacidades que el PEEIF debe mantener para el desarrollo de su profesión en condiciones de seguridad y salud. • Objetivo secundario: fortalecimiento del core 	
CALENTAMIENTO	
→ MOVILIDAD → ACTIVACIÓN → GOMAS ELÁSTICAS	
PARTE PRINCIPAL	
PARTE ESPECÍFICA (fuera de la base)	PARTE GENERICA (en base)
<ul style="list-style-type: none"> • Series de 200m, en cuestas con pendiente de máximo 6%, los sujetos portaran EPI completo y mochila extintora ((5/2min)*2/5min) <ul style="list-style-type: none"> ○ Dos series de cinco repeticiones de subidas y bajadas (especial atención a la fase excéntrica, puesto que la carga adicional supone un elevado riesgo sobre los sujetos), con descansos de 2 minutos entre repeticiones. Al terminar las 5 subidas y bajadas, los sujetos realizarán un descanso de 5 minutos, tras el cual repetirán el esfuerzo en las mismas condiciones. ○ Se buscará que los sujetos tengan feedback en cuanto a su percepción de esfuerzo, por ello después de cada repetición se les pedirá RPE, buscando que estén en valores elevados de esfuerzo, y así trabajar en intensidades similares a las de su labor profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de CORE, se realiza una serie de cada uno sin descanso, tras esto descanso de 2 minutos y repetimos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 3 series de 15 rep(20 rep grupo 2) de abdominales plancha tocando manos ○ 3 series de plancha lateral sobre antebrazo (dcha) 15 rep. levantando pierna de arriba (IZQ) → rodilla debe estar contra el suelo, manteniendo todo el rato la linealidad del cuerpo (pie, rodilla, cadera y hombro en la misma línea ○ 3 series de plancha lateral del otro lado.
VUELTA A LA CALMA	
Estiramientos activos de la musculatura implicada durante la sesión.	

- Fuente: elaboración propia. -

ANEXO 9: Sesión de entrenamiento correspondiente al microciclo VII de la programación HIIT

SESIÓN HIIT Nº 2 MICROCIclo VII	
<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Trabajar por encima del 85% de la FCmax - Ratio de trabajo: 2:1 40"/20" - Nº de estaciones: 8 - Nº de circuitos: 2 - Tiempo de trabajo: 40" - Descanso entre estaciones: 20" - Descanso entre circuitos: 2 min. 	
CALENTAMIENTO: (15 min)	
<ul style="list-style-type: none"> - MOVILIDAD: Desde la cabeza hasta los pies. - ACTIVACIÓN: Escapular, torácica, pélvica, isquiotibial, glúteo, cuádriceps, Core. - CALENTAMIENTO ESPECÍFICO: Se buscará que los sujetos se adecuen a las características de la sesión, de los siguientes ejercicios se cogerán un mínimo de 6 para llevar a los sujetos a unas 110-130 pulsaciones por minuto. Con el mismo ratio de trabajo que el objetivo de la sesión. 	
<ul style="list-style-type: none"> - SKIPPING - JUMPING JACKS - SENTADILAS - PELVIC CURL CON PIERNA EXTENDIDA - ZANCADA CON SALTO - ESPANTAPÁJAROS 	<ul style="list-style-type: none"> - MOUNTAIN CLIMBER - PUSH UP CON MOVILIDAD DE COLUMNA. - CMJ - SKIPPING + DIRECTOS - COMBA - SALTOS EN EXTENSION + AGRUPADOS
SESIÓN: (20 min)	
Estación 1: Jumping jacks adaptado → ejercicio en el que los sujetos portan el batefuegos y deberán realizar flexo extensiones de hombro, junto con saltos en los que abren y cierran las piernas.	Estación 6: batefuego no dominante → los sujetos deben colocar su pierna no dominante o menos hábil ligeramente adelantada, a continuación elevan el batefuego por encima del hombro, y realizan tantas repeticiones como puedan en el tiempo establecido.
Estación 2: Batefuego dominante → los sujetos deben colocar su pierna dominante o hábil ligeramente adelantada, a continuación elevan el batefuego por encima del hombro, y realizan tantas repeticiones como puedan en el tiempo establecido.	Estación 7: skipping con batefuego → realización de elevaciones de rodilla al máximo ritmo posible, portando el batefuegos y a la vez realizando flexo extensiones de codos.
Estación 3: TRHUSTER → Desde posición de sentadilla, el sujeto porta el kettlebell sujetándolo en flexión de codos y extender rodillas y codos llevando el kettlebell por encima de la cabeza.	Estación 8: mountain climber con manos apoyadas en una altura (banco) → en posición de plancha, los sujetos deberán realizar un movimiento repetido de flexo extensiones de rodilla, al máximo ritmo posible y siempre manteniendo las curvaturas fisiológicas en su posición neutra.
Estación 4: Olas con cuerda → desde una posición de media sentadilla, los sujetos deberán realizar tantas flexo extensiones de brazo puedan en el tiempo marcado agarrando las cuerdas.	Estación 9:
Estación 5: Farmer walk → ejercicio en el que los sujetos deben portar una pesa rusa ligeramente separada del cuerpo, y para compensar la caída contralateral, activan abdominales oblicuos. A su vez deben realizar tantas idas y venidas puedan en un tiempo marcado.	Estación 10:
VUELTA A LA CALMA (10min)	
Se va a buscar que los sujetos recuperen y vuelvan a las condiciones de antes del inicio de la sesión.	
<ul style="list-style-type: none"> - MOVIMIENTOS DE DESCARGA - APLICACIÓN DE FOAM ROLLER. 	<ul style="list-style-type: none"> - ESTIRAMIENTOS DINÁMICOS - APLICACIÓN DE PUNTOS GATILLO

- Fuente: elaboración propia. -

ANEXO 10: sesión tipo de entrenamiento en periodo de recuperación

SESION DE MOVILIDAD	
<ul style="list-style-type: none">• Objetivo principal: trabajar de forma general la movilidad y una serie de ejercicios propuestos de aplicación de puntos gatillo y de liberación miofascial, sobre musculatura sobrecargada durante los esfuerzos del PEEIF.	
CALENTAMIENTO	
→ MOVILIDAD → ACTIVACIÓN → GOMAS ELÁSTICAS	
PARTE PRINCIPAL	
<ul style="list-style-type: none">• Explicación del circuito a realizar: 10 min (primeramente se va a realizar el masaje liberador, después la aplicación de puntos gatillo, y para terminar ejercicios de movilidad), se intentará mantenerse los 90" en el mismo hemicuerpo de esta forma la segunda vuelta, se realizará del contrario.• CIRCUITO DE MOVILIDAD (90" / 30" * 14)*2 (60- 65 minutos)<ul style="list-style-type: none">• FOAM ROLLER: masaje liberador miofascial<ul style="list-style-type: none">• Tensor de la fascia lata (cuádriceps zona externa)• Cuádriceps (parte media)• Zona interna del cuádriceps• Dorsal• PELOTA: aplicación de presiones en distintos puntos gatillo<ul style="list-style-type: none">• Musculatura escapular• Musculatura pectoral• Zona de la planta del pie• Zona glúteo medio- lumbar.• MOVILIDAD:<ul style="list-style-type: none">• Hombro contra la pared• Escalador pierna adelantada• Zancada más movilidad (izq adelantada)<ul style="list-style-type: none">○ Dorsal- escapular- aperturas pectoral• Zancada más movilidad (dcha adelantada)• gatos a distintas zonas. Escapular- torácica- lumbar- sacra→ acabamos con todo• Pirámide + pancha	

- Fuente: elaboración propia. -