



**GUÍA METODOLÓGICA PARA PROMOVER LA CONDICIÓN FÍSICA  
MEDIANTE EL CROSSFIT EN LOS BOMBEROS OPERATIVOS QUE  
LABORAN BAJO CONTRATO EN EL MUNICIPIO DE PALMIRA.**

**JORGE ANDRES MAURICIO MARTINEZ ALZATE**

**JORGE HUMBERTO BECERRA PEÑA**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES  
PALMIRA  
2012**

**GUÍA METODOLÓGICA PARA PROMOVER LA CONDICIÓN FÍSICA  
MEDIANTE EL CROSSFIT EN LOS BOMBEROS OPERATIVOS QUE  
LABORAN BAJO CONTRATO EN EL MUNICIPIO DE PALMIRA.**

**JORGE ANDRES MAURICIO MARTINEZ ALZATE**

**JORGE HUMBERTO BECERRA PEÑA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR PARA EL TÍTULO DE LICENCIADO EN  
EDUCACIÓN FÍSICA DEPORTES Y RECREACIÓN**

**DIRECTORA DE TRABAJO DE GRADO**

**ESP. MARIA ELENA RONDON GONZALES**

**LICENCIADA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y SALUD**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES  
PALMIRA  
2012**

**NOTA DE ACEPTACION**

---

---

---

---

---

---

---

**FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndonos paciencia, dándonos ánimo, acompañándonos en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Agradecimientos a los amigos, conocidos y desconocidos que de una u otra forma hicieron parte de esta tesis en la cual se plasmó gran parte de nuestros conocimientos.

A todos los bomberos por su entrega y dedicación que dan la vida por salvar personas sin importar, ni recibir nada a cambio... A todos ustedes héroes de profesión que con honor, abnegación y disciplina, hacen que este mundo sea diferente.

Jorge Humberto Becerra Peña.

Jorge Andrés Mauricio Martínez Álzate.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi gratitud, está dirigida al Dios Todo poderoso por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de esta meta, Con mucho cariño principalmente a mis padres Jorge Luis Becerra y María Enoe Peña que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque he pasado por momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, a mis hermanas María Jerileeth y María Del Carmen que han sido parte fundamental en mi proceso de formación tanto en lo académico como en lo personal y a mi novia Karen Melissa que en estos últimos meses ha sido de gran apoyo cuando no tenía ninguna fe de culminar con éxito este trabajo de grado a esas personas que estuvieron en algún momento de mi vida, que me alentaron en cada dificultad que la vida me puso, a mis profesores y profesoras que durante toda mi formación académica dieron lo mejor de sí para poder hacer de este servidor una persona de bien, a todos ustedes muchas gracias los llevo siempre en mi corazón.

**Jorge Humberto Becerra Peña**

Son numerosas las personas las personas que debo agradecer por ayudarme dando su granito de arena para el logro de mi carrera. Decir gracias es muy poco para expresar el sentimiento que invade mi cuerpo cada vez que recuerdo todos esos detalles que hicieron posible este éxito. Ante todo a **DIOS** todo poderoso por iluminar mi camino, por darme la fuerza y sabiduría necesarias para lograr esta meta.

A mi familia en especial a mi madre Luz Stella Álzate por su constante amor, comprensión y apoyo incondicional, a mis abuelos Roque Álzate y Martha Martínez por enseñarme a no desfallecer nunca y por ser mi ejemplo a seguir, a mi padre Mauricio Martínez por sus sabios consejos, a mi tía Ángela Martínez y a mi primo Faber zapata por darme la mano cuando más lo necesite, a mis hermanos y hermanas por ser mis amigos y confidentes, gracias los AMO. A mis profesores, en especial al Dr. Julio Alberto Caicedo por darme la formación para ser un profesional exitoso, a mis compañeros de estudio a mis amigos, por enriquecerme con sus experiencias y conocimientos. A la universidad del valle por darme la oportunidad de ser parte de ella y formarme como ser integro preparado con conocimientos y habilidades para afrontar cualquier reto, y definitivamente al benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de Palmira.

**Jorge Andrés Mauricio Martínez Álzate**

## CONTENIDO

|                                                     | Pág       |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                           | <b>3</b>  |
| <b>1. TEMA.....</b>                                 | <b>4</b>  |
| CONDICION FISICA .....                              | 4         |
| <b>2. ANTECEDENTES .....</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>3. CONTEXTUALIZACION .....</b>                   | <b>14</b> |
| 3.1. MACRO CONTEXTO .....                           | 14        |
| 3.2. MICRO CONTEXTO .....                           | 16        |
| <b>4. PROBLEMA DE INVESTIGACION .....</b>           | <b>17</b> |
| 4.1. DESCRIPCION .....                              | 17        |
| 4.2. FORMULACION .....                              | 18        |
| <b>5. METODOLOGIA.....</b>                          | <b>19</b> |
| 5.1. ENFOQUE .....                                  | 19        |
| 5.2. METODO .....                                   | 19        |
| 5.3. UNIDAD DE ANALISIS .....                       | 19        |
| 5.4. TECNICA E INSTRUMENTO DE INFORMACION .....     | 21        |
| <b>6. PROPUESTA PEDAGOGICA .....</b>                | <b>22</b> |
| 6.1. JUSTIFICACION .....                            | 22        |
| 6.2. OBJETIVOS .....                                | 23        |
| 6.3. OBJETIVO GENERAL .....                         | 23        |
| 6.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....                    | 23        |
| <b>7. REFERENTE CONCEPTUAL.....</b>                 | <b>24</b> |
| 7.1. CATEGORIZACION .....                           | 24        |
| 7.2. REFERENTE LEGAL .....                          | 28        |
| <b>8. PLAN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS.....</b> | <b>31</b> |
| 8.1. PROCESO METODOLOGICO .....                     | 31        |
| 8.2. PROCESO DIDACTICO .....                        | 35        |
| 8.3. PLAN DE ACTIVIDADES .....                      | 40        |

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| 8.3.1. BOMBEROS A MOVERSE .....                               | 40  |
| 8.3.2. BOMBEROS A ENFIARSE .....                              | 44  |
| 8.3.3. ACTIVIDADES PERIODO PREPARATORIO .....                 | 46  |
| 8.3.3.1. BOMBEROS EN ACCION (Actividades R1).....             | 47  |
| 8.3.3.2. BOMBEROS EN ACCION (Actividades R2).....             | 50  |
| 8.3.3.3. BOMBEROS EN ACCION (Actividades MVO2).....           | 52  |
| 8.3.3.4. BOMBEROS EN ACCION (Actividades FZ) .....            | 53  |
| 8.3.3.5. BOMBEROS EN ACCION (Actividades V).....              | 55  |
| 8.3.3.6. BOMBEROS EN ACCION (Actividades R2).....             | 56  |
| 8.3.4. ACTIVIDADES PERIODO PREPARACION ESPECIFICA .....       | 57  |
| 8.3.4.1. BOMBEROS EN ACCION (Actividades R2).....             | 58  |
| 8.3.4.2. BOMBEROS EN ACCION (Actividades FZ) .....            | 59  |
| 8.3.4.3. BOMBEROS EN ACCION (Actividades V).....              | 61  |
| 8.3.4.4. BOMBEROS EN ACCION (Actividades R1).....             | 62  |
| 8.3.4.5. BOMBEROS EN ACCION (Actividades R2/EPP) .....        | 63  |
| 8.3.4.6. BOMBEROS EN ACCION (Actividades FZ/EPP).....         | 65  |
| 8.3.4.7. BOMBEROS EN ACCION (Actividades TH/EPP).....         | 67  |
| 8.3.4.8. BOMBEROS EN ACCION (Actividades MVO2/EPP) .....      | 68  |
| 8.3.5. ACTIVIDADES PERIODO TRANSITORIO PARA LOS BOMBEROS..... | 69  |
| 9. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS .....              | 70  |
| 10. CONCLUSIONES.....                                         | 92  |
| 11. RECOMENDACIONES.....                                      | 93  |
| 12. BIBLIOGRAFIA.....                                         | 94  |
| 13. ANEXOS .....                                              | 97  |
| ANEXO A. CONSENTIMIENTO INFORMADO .....                       | 97  |
| ANEXO B. HISTORIA CLINICA PARA BOMBEROS .....                 | 98  |
| ANEXO C. SOFTWARE ANTROPOMETRICO .....                        | 103 |
| ANEXO D. TEST DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....             | 104 |
| ANEXO E. REGISTRO DE RESULTADOS .....                         | 107 |

## LISTA DE TABLAS

|                                                                                  | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Tabla 1.</b> Clasificación general de la población de los bomberos operativos | 20   |
| <b>Tabla 2.</b> Periodos para el entrenamiento de los bomberos                   | 36   |
| <b>Tabla 3.</b> Cronograma Periodo Preparatorio                                  | 46   |
| <b>Tabla 4.</b> Cronograma Periodo de Preparación específica                     | 57   |
| <b>Tabla 5.</b> Cronograma Periodo transitorio para los bomberos                 | 69   |
| <b>Tabla 6.</b> Distribución por rango de edades en los Hombres                  | 71   |
| <b>Tabla 7.</b> Distribución por rango de edades en los Mujeres                  | 72   |
| <b>Tabla 8.</b> Distribución de labores de los bomberos                          | 74   |
| <b>Tabla 9.</b> Distribución de rangos bomberiles                                | 75   |
| <b>Tabla 10.</b> Distribución posibles factores de riesgo                        | 78   |
| <b>Tabla 11.</b> Valores de IMC según la organización mundial de la salud        | 79   |
| <b>Tabla 12.</b> Resultados de la valoración antropométrica hombres              | 79   |
| <b>Tabla 13.</b> Resultados valoración antropométrica mujeres                    | 80   |
| <b>Tabla 14.</b> Máximo consumo de oxígeno para hombres                          | 82   |
| <b>Tabla 15.</b> Máximo consumo de oxígeno para mujeres                          | 82   |
| <b>Tabla 16.</b> Resultados Primer test de la milla en la población de bomberos  | 83   |
| <b>Tabla 17.</b> Resultados Segundo test de la milla en la población de bomberos | 83   |
| <b>Tabla 18.</b> Resultados del test de flexo- extensiones de codo en hombres    | 85   |
| <b>Tabla 19.</b> Resultados del test de flexo- extensiones de codo en mujeres    | 85   |

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 20.</b> Resultados del test inicial de flexo-extensión del codo en hombres y mujeres de la población de bomberos | 85 |
| <b>Tabla 21.</b> Resultados test final flexo-extensión de codo en hombres y mujeres de la población de bomberos           | 86 |
| <b>Tabla 22.</b> Estándares para la clasificación de los resultados (segundos) del Test de sentadilla apoyado en la pared | 87 |
| <b>Tabla 23.</b> Resultados del test inicial de sentadilla apoyado en la pared                                            | 88 |
| <b>Tabla 24.</b> Resultados test final de sentadilla apoyado en la pared                                                  | 89 |
| <b>Tabla 25.</b> Estándares para clasificar los resultados del test de flexibilidad banco de WELLS                        | 90 |
| <b>Tabla 26.</b> Resultados test inicial banco de Wells                                                                   | 90 |
| <b>Tabla 27.</b> Resultados test final banco de Wells                                                                     | 91 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                   | Pág. |
|---------------------------------------------------|------|
| <b>Figura 1.</b> Movilidad vertical del bombero   | 40   |
| <b>Figura 2.</b> Movilidad horizontal del bombero | 41   |
| <b>Figura 3.</b> Movilidad del bombero sentado    | 41   |
| <b>Figura 4.</b> Bombero en bicicleta             | 42   |
| <b>Figura 5.</b> Ritmo de bombero                 | 42   |
| <b>Figura 6.</b> Apagando las llamas              | 43   |
| <b>Figura 7.</b> Escalón del edificio             | 43   |
| <b>Figura 8.</b> Brazos elásticos                 | 44   |
| <b>Figura 9.</b> Piernas elásticas                | 44   |
| <b>Figura 10.</b> Reflexión del bombero           | 45   |
| <b>Figura 11.</b> Test de la milla                | 47   |
| <b>Figura 12.</b> Bombero caminante               | 47   |
| <b>Figura 13.</b> Subiendo al Edificio en llamas  | 48   |
| <b>Figura 14.</b> Bombero gateando                | 48   |
| <b>Figura 15.</b> Carrera de obstáculos           | 49   |
| <b>Figura 16.</b> Carrera de resistencia          | 49   |
| <b>Figura 17.</b> Bombero resorte                 | 50   |
| <b>Figura 18.</b> Circuito edificio en emergencia | 51   |
| <b>Figura 19.</b> Carrera del bombero             | 51   |
| <b>Figura 20.</b> Exigencia máxima del bombero    | 52   |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 21.</b> Circuito fuerza del bombero          | 53 |
| <b>Figura 22.</b> Fuerza aplicada del bombero          | 54 |
| <b>Figura 23.</b> Carrera de múltiples desplazamientos | 55 |
| <b>Figura 24.</b> Juego de velocidades                 | 56 |
| <b>Figura 25.</b> Reto en el edificio                  | 58 |
| <b>Figura 26.</b> Rescate de víctima en edificio       | 58 |
| <b>Figura 27.</b> Gimnasio de fuego                    | 59 |
| <b>Figura 28.</b> Reto muscular                        | 60 |
| <b>Figura 29.</b> Reacción del bombero                 | 61 |

## LISTA DE IMÁGENES

|                                                  | Pág. |
|--------------------------------------------------|------|
| <b>Imagen 1.</b> Transporte de manguera          | 62   |
| <b>Imagen 2.</b> Espacios confinados             | 63   |
| <b>Imagen 3.</b> Rescate en edificio             | 64   |
| <b>Imagen 4.</b> Gimnasio en llamas              | 65   |
| <b>Imagen 5.</b> Fuerza máxima del bombero       | 66   |
| <b>Imagen 6.</b> Técnicas operativas del bombero | 67   |
| <b>Imagen 7.</b> A prueba de fuego               | 68   |

## LISTA DE GRAFICOS

|                                                                            | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Grafico 1.</b> Genero                                                   | 70   |
| <b>Grafico 2.</b> Edad de Hombres                                          | 71   |
| <b>Grafico 3.</b> Edad de Mujeres                                          | 73   |
| <b>Grafico 4.</b> Ocupación Bomberil                                       | 75   |
| <b>Grafico 5.</b> Rango Bomberil                                           | 76   |
| <b>Grafico 6.</b> Enfermedades                                             | 76   |
| <b>Grafico 7.</b> Antecedentes Familiares                                  | 77   |
| <b>Grafico 8.</b> Antecedentes personales                                  | 78   |
| <b>Grafico 9.</b> Estatura Hombres                                         | 80   |
| <b>Grafico 9.</b> Clasificación de la población según el porcentaje de IMC | 81   |

## LISTA DE ANEXOS

|                                                    | Pág. |
|----------------------------------------------------|------|
| <b>ANEXO A.</b> Consentimiento informado           | 97   |
| <b>ANEXO B.</b> Historia clínica para bomberos     | 98   |
| <b>ANEXO C.</b> Valoración antropométrica          | 103  |
| <b>ANEXO D.</b> Test de recolección de información | 104  |
| <b>ANEXO E.</b> Registro de resultados             | 107  |

## GLOSARIO

A continuación se describe una serie de conceptos que permiten identificar claramente algunas de las terminologías utilizadas en esta guía metodológica.

**CONDICIÓN FÍSICA:** es la habilidad de realizar un trabajo diario con vigor y efectividad, retardando la aparición de la fatiga (cansancio), realizado con el mínimo coste energético y evitando lesiones.

**VO<sub>2</sub> MÁX:** es la cantidad máxima de oxígeno (O<sub>2</sub>) que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo determinado, vale decir, el máximo volumen de oxígeno en la sangre que nuestro organismo puede transportar y metabolizar, también se lo llama máximo consumo de oxígeno o capacidad aeróbica.

**POTENCIA MUSCULAR:** Se define como a capacidad de un músculo para ejercer una fuerza o movimiento máximo en el menor tiempo posible.

**FUERZA:** Es aquel aumento de la tonicidad de un músculo, provocada por un estímulo nervioso, que posibilita el movimiento o el mantenimiento de una posición de un plano muscular.

**FLEXIBILIDAD:** Es la capacidad del organismo para manifestar su movilidad articular y elasticidad muscular. La primera depende de elementos articulares, entendiéndose por tales; los cartílagos articulares, las cápsulas, ligamentos, meniscos y el líquido sinovial. La segunda es una propiedad del tejido por la cual los músculos pueden contraerse y alongarse recuperando luego su longitud normal.

**CROSSFIT:** es un programa de fuerza y acondicionamiento físico Total, que se basa en el incremento de las capacidades físicas más reconocidas por los especialistas en el entrenamiento deportivo, su objetivo es desarrollar al máximo el rendimiento en todas y cada una de estas áreas físicas, y no realizar un programa específico de entrenamiento.

**BOMBEROS** personas que se dedican a extinguir incendios y atender todo tipo de emergencias e incidentes que pongan en peligro la vida de las personas, o el medio ambiente, utilizando máquinas y equipos especializados.

## **RESUMEN**

La profesión de bombero es de las más respetadas en todo el mundo, pero también es una de las más riesgosas, ya que se trata de un trabajo que expone al individuo a un elevado nivel de estrés y peligro. La misión de los bomberos es prestar servicios eficaces, eficientes y oportunos en lo referente a la prevención y control de incendios o demás calamidades, siniestros u incidentes, salvaguardando la vida, protegiendo los bienes de las personas así como también el medio ambiente.

Para llevar a cabo esta misión los bomberos deben someterse a entrenamientos en diversos campos, que les brinden las habilidades y destrezas permitiéndoles cumplir a cabalidad con sus labores, dentro de estos campos se encuentra la condición física como eje fundamental de la profesión del bombero, ya que esta labor así lo exige. Proteger a las personas y sus bienes de una variedad de amenazas y peligros es a menudo una actividad físicamente intensa, debido a que Los bomberos trabajan en una variedad de entornos hostiles, incluyendo áreas urbanas y suburbanas, aeropuertos, plantas químicas, instalaciones industriales, y las zonas rurales, como las praderas y los bosques, en donde Las acciones que realizan, requieren de un alto nivel de condición física, pues el tipo de esfuerzo implica la participación de un componente de la condición u otro. Como por ejemplo, subir una escalera en una situación de emergencia requiere de fuerza muscular, resistencia, equilibrio y agilidad. Mientras que soportar un incendio por algunas horas precisa de capacidad aeróbica, y resistencia muscular localizada. Los bomberos deben de tener un programa estructurado de actividad física que les brinde una preparación ideal para responder y actuar eficientemente ante cualquier situación. Este trabajo propone una serie de actividades estructuradas y con un orden lógico, consignadas dentro de una guía metodológica diseñada para promover la condición física de los bomberos basándose en el CrossFit, que es un programa de entrenamiento que abarca todas las capacidades físicas. Dentro de este trabajo se encuentra todo el proceso y aplicación de la guía, así como también los resultados obtenidos con una población de bomberos, que para este caso fueron los operativos que laboran bajo contrato en el municipio de Palmira.

Palabras Claves:

Condición Física, VO<sub>2</sub> Máximo, Potencia Muscular, Fuerza, Flexibilidad, CrossFit, Bomberos.

## INTRODUCCIÓN

Los bomberos son una entidad que prestan sus servicios a la comunidad y vela por responder al llamado de emergencia para así rescatar y ayudar a las personas que lo necesiten. Las labores bomberiles son de alta exigencia física ello se evidencia en tareas como el levantamiento de cargas pesadas hasta 90 kilos por persona, subir más de 20 escalones de edificaciones portando equipos y materiales pesados, entre otros, para llevar a cabo sus tareas se requiere tener una condición física adecuada, sin embargo y gracias a un estudio previo, se determinó que las unidades que laboran en el benemérito cuerpo de bomberos de la ciudad de Palmira, no se destacan por tener una adecuada condición física, que puede conllevar a generar desde riesgos de lesión hasta la muerte en su desempeño operativo. Observando los resultados del estudio realizado con anterioridad, se vio la necesidad de desarrollar este trabajo, el cual busca ser una guía que permita mejorar las condiciones físicas de los bomberos laborales y así facilitar su desempeño en el servicio a la sociedad, promoviendo para este objetivo tanto el entrenamiento físico como hábitos de vida saludable.

Con lo expuesto anteriormente hay que decir que el énfasis de este trabajo está basado en la educación física aplicada en el campo de la salud, ya que abordo la realidad de una población teniendo como objeto de estudio los bomberos, en búsqueda de hacer un aporte social como lo demanda la profesión de licenciatura en educación física y deportes. Este trabajo propone una estructura diferente a la de otros trabajos de investigación, puesto que al ser una guía metodológica muestra una forma de elaboración intelectual cuyos resultados se expresan en forma diferente a lo habitual, en primer lugar se describen unos antecedentes que exponen la importancia de las condiciones físicas que se requieren para desarrollar un trabajo tan demandante físicamente como lo es la profesión bomberil, seguidamente se encuentra la metodología utilizada para la realización de este trabajo, donde se incluye los métodos, así mismo los instrumentos de recolección de información utilizados, tales como los test y las medidas antropométricas, se establece entonces una propuesta pedagógica y el plan de actividades en el cual se definen las actividades y ejercicios para el desarrollo de la guía metodológica, seguido de un análisis e interpretación de resultados el cual mostrara la efectividad o no efectividad de la propuesta con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

**CONDICIÓN FÍSICA**

**1. TEMA**

## 2. ANTECEDENTES

La profesión del bombero es una de las más respetadas en el mundo, no solo por el valor que hay que tener para ejercerla, sino también, porque es una ocupación que requiere de la intervención o aporte de la ciencia para solucionar muchos inconvenientes para así mejorar el desempeño de quien la ejerce. Esto se debe a que dicha labor involucra acciones peligrosas y de alto riesgo para el hombre las cuales requieren de estudio por parte de la ciencia para ofrecer soluciones que le permitan al hombre desempeñarse de la mejor manera en este campo. A través del tiempo se han realizado un gran número de investigaciones científicas con el objetivo de conocer aspectos relevantes que influyan o afecten directamente o indirectamente en el desempeño de esta profesión. Hasta el momento la gran mayoría de estos estudios concluyen que ser bombero es una ocupación de alto riesgo y muy exigente a nivel físico.

De acuerdo a lo anterior, a nivel internacional en muchos países se han llevado a cabo estudios con el objetivo de conocer cuál es la condición física ideal que debe tener un bombero, sin embargo hasta el momento en el ámbito local, en Colombia no se tienen datos acerca de una investigación que proponga estudiar la condición física de los bomberos, ni de programas estandarizados para la preparación física de las personas dedicadas al combate de incendios. A continuación se presentan algunos de las investigaciones y estudios más relevantes acerca de la condición física de los bomberos.

Pérez (1999) en su estudio acerca del Perfil Fisiológico De Trabajo De Bombero realizado a 9 bomberos del servicio contra incendios, salvamento y protección civil del ayuntamiento de Zaragoza España, encontró que el trabajo que realiza un bombero precisa entre el 60 - 80 % del VO<sub>2</sub>max (cantidad máxima de oxígeno) y que se requieren 45 ml/kg/min para rendir con eficacia en ambientes de gran hostilidad. Lo anterior fue determinado utilizando instrumentos de recolección como ergo espirómetros, analizadores de lactatos, monitores cardiacos, y test de cambo con lo que llego a la conclusión que “para alcanzar los valores de VO<sub>2</sub>max propuestos para el optimo desempeño de sus actividades el bombero debe tener una excelente condición física y para ello debe prepararse realizando actividad física bajo un programa de entrenamiento con el objetivo de mejorar su salud y

eficiencia”<sup>1</sup>. Este estudio es sumamente relevante para este proyecto debido a que resalta aspectos fisiológicos del entrenamiento, como el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max), lo cual es uno de los puntos de referencia y objetivos sobre el cual se desarrollara el programa de acondicionamiento físico que contiene la guía metodológica planteada en este proyecto.

En otro estudio, López Satué, Villa Vicente, Rodríguez Marroyo, García López, Moreno Romeo, Ávila Ordás, Pernía Cubillo; grupo de investigadores de la Universidad de León española en unión con la Empresa de Transformación Agraria, Fraternidad Muprespa, abordaron los Factores Condicionantes del Rendimiento Físico del Personal Especialista en la Extinción de Incendios Forestales, en España (2006), con 1500 participantes los cuales hacían parte de Brigadas de Incendios Forestales. Todos ellos fueron sometidos a un plan de entrenamiento físico específico de 4 meses de duración y a una valoración de la condición física en relación con la salud, a través de test de campo como la Prueba del Banco con toma manual de la Frecuencia Cardíaca, también se les monitorizó la FC durante la Prueba del Banco con Pulsómetros (Polar Team, Kempele, Finland). A su vez, toda la muestra fue sometida al test Course Navette para estimar su capacidad aeróbica máxima (VO<sub>2</sub>max). Así mismo, fueron sometidos al Pack Test con monitorización de la FC y registro directo del consumo de oxígeno mediante analizador de gases portátil VO2000 (MedGraphics Corporation, Minnessota, U.S.A). Por último, se realizó la prueba de esfuerzo continua, progresiva y máxima atendiendo a protocolo Bruce en tapiz rodante para determinar los umbrales ventilatorios y la capacidad de trabajo máxima (VO<sub>2</sub>max) monitorizándose la ventilación, frecuencia cardíaca y equivalentes ventilatorios de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> mediante un analizador de gases respiratorios CPX-plus (MedGraphics Corporation, Minnessota, U.S.A.). Todas las pruebas fueron realizadas con un intervalo entre las mismas de 3 días y la hora de ejecución de las mismas fue entre las 9:00 y las 12:00 horas, intentando homogeneizar, lo más posible, las condiciones ambientales. Se observó que “la capacidad aeróbica máxima mejora después del entrenamiento en todos los grupos de especialistas analizados, además que la prueba del banco es poco específica para valorar este personal y propone la prueba del Pack Test como alternativa fiable para valorar la condición

---

<sup>1</sup> PÉREZ, J. Perfil Fisiológico Del Trabajo De Bomberos, (en línea) 1999. (consultada: 3 oct. 2010), Disponible en la dirección electrónica: [http://www.reanimovil.com/docgenerales/Perfil\\_fisiologico\\_en\\_el\\_trabajo\\_del\\_Bombero.pdf](http://www.reanimovil.com/docgenerales/Perfil_fisiologico_en_el_trabajo_del_Bombero.pdf)

física de los bomberos ya que se realiza bajo una intensidad media semejante a la exigida en el trabajo desarrollado durante un incendio forestal”<sup>2</sup>.

Esta investigación contiene aspectos importantes que aportan a este proyecto herramientas específicas para la valoración de la condición física en bomberos, como lo son el Pack Test, Course Navette. Además brinda una orientación acerca de la metodología empleada para valorar la aptitud física, y sustenta este proyecto ya que rescata la importancia de la prescripción de ejercicio y actividad física como parte del entrenamiento de los bomberos o brigadistas forestales.

Prieto Saborit, del Valle Soto, Montoliú Sanclement, Martínez Suárez, Nistal Hernández y González Díez, en su estudio desarrollado en la universidad de Oviedo en España acerca de la Relación entre la percepción de la capacidad aeróbica y el VO<sub>2</sub>máx en bomberos (2010), en donde participaron 37 bomberos del principado de Asturias, todos sometidos encuestas acerca de la percepción de su capacidad aeróbica y a una prueba de esfuerzo en ergometro tipo banda sin fin. Se encontró que “El 94,4% de los bomberos evaluados obtuvieron un VO<sub>2</sub>máx por debajo de 43 ml/min/Kg (mínimo aconsejado para desarrollar su trabajo eficazmente) y estos consideraban que su capacidad aeróbica era alta, pero la prueba demostraba lo contrario lo que significaba un error de percepción”. El objetivo de esta investigación era conocer el VO<sub>2</sub>máx de una muestra de bomberos para compararlo con la valoración subjetiva que tienen de su capacidad aeróbica y así comprobar si tenían un conocimiento real de su estado de forma que les permita regular adecuadamente la intensidad del esfuerzo durante un rescate. Se llegó a la conclusión que la auto percepción de la condición física de los bomberos no se corresponde con la realidad manifestada por las medidas biológicas realizadas y que Una disminuida capacidad aeróbica en los bomberos podría suponer no ser capaz de realizar con éxito las exigencias físicas de su ocupación esta investigación también hace referencia a los estudios de Davis y Dotson, 1987; Gledhill y Jamnik, 1992; James, Emily, Calum, Neil y Marck, 2001; Perroni, Tessitore, Lupo, Cortis, Cignitti y Capranica, 2008; Williams-Bell, Villar, Sharratt y Hughson, 2009) los cuales muestran que los bomberos trabajan en niveles máximos de esfuerzo en el momento de intervenir en tareas de rescate, razón por la cual la condición física es de gran importancia para el desempeño de esta labor lo que sustenta la idea central de este proyecto que busca abordar

---

<sup>2</sup> LÓPEZ Satué, VILLA Vicente, RODRÍGUEZ Marroyo, GARCÍA López, MORENO Romeo, ÁVILA Ordás, PERNÍA Cubillo. Factores Condicionantes del Rendimiento Físico del Personal Especialista en la Extinción de Incendios Forestales, (en línea) 2006. (consultada: 7 oct. 2010), Disponible en la dirección electrónica: [http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES\\_TEMATICAS/ST6/Lopez-Satue\\_et\\_al\\_TRAGSA\\_CLM2.pdf](http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES_TEMATICAS/ST6/Lopez-Satue_et_al_TRAGSA_CLM2.pdf)

mediante una guía metodológica los componentes de esta(condición física) para la labor de extinción de incendios.

En la investigación mencionada anteriormente también se encuentran referenciados los trabajos realizados por Bos, Mol, Visser y Frings-Dresen, (2004); Moya-Albiol, Serrano, González-Bono, Rodríguez y Salvador, (2005) en donde resaltan que “los bomberos padecen problemas físicos y psicológicos crónicos durante el transcurso de su vida laboral y un alto riesgo de estrés laboral”. Según Moreno, Morett, Rodríguez y Morante, (2006), “estos problemas pueden derivarse de una falta de respuesta física y de una sobrecarga de trabajo, como ocurre en otros contextos laborales”. Para Burke y Dunbar-Jacobs, (1996), “dichos factores podrían ser amortiguados con una correcta planificación de su preparación física”. Para efectos de este proyecto también se han tomado como referencia a Heimburg, Rasmussen y Medbo, (2006); Holmér y Gavhed (2007); James et al (2001); Williams-Bell et al (2009), quienes plantean que “El VO<sub>2</sub>máx es considerado el primer factor determinante para valorar la condición física de los grupos de bomberos, es válido para determinar las características de un colectivo y permite examinar los efectos de programas encaminados a mejorar las condiciones cardiorespiratoria”<sup>3</sup>. Dichos estudios abordan uno de los componentes de la aptitud física que es propósito central de la guía planteada para este proyecto, se resalta la preocupación de la comunidad científica internacional que investiga, analiza e interviene en la ocupación del bombero con el objetivo de mejorar sus condiciones. Estos aspectos le brindan un alto valor a este proyecto ya que este realiza un aporte para promover las condiciones físicas de la profesión de los bomberos locales, lo que va de la mano con el objetivo planteado por la comunidad internacional.

Según Osorio en su artículo de condición física a prueba de fuego (2002), después de haberle realizado un estudio a un bombero de 28 años plantea qué. “las personas dedicadas al combate contra el fuego presentan una respuesta del ritmo cardiaco en situaciones de incendio, lo suficientemente alta como para causar fatiga prematura debido tanto al requerimiento cardiovascular por la actividades que realizan, la carga calórica y el estrés mental, lo que implica un riesgo muy alto para una persona que no tenga una condición física aceptable”<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Prieto Saborit, del Valle Soto, Montoliú Sanclement, Martínez Suárez, Nistal Hernández y González Díez. *Relación entre la percepción de la capacidad aeróbica y el VO<sub>2</sub>máx en bomberos*. (en línea) 2010. (consultada: 21 oct. 2010), Disponible en la dirección electrónica: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/727/72712699021.pdf>

<sup>4</sup> Osorio, J. condición física a prueba de fuego. Portal de la seguridad, la prevención y la salud ocupacional en Chile. (en línea) 2002. (consultada: 7 oct. 2010), Disponible en la dirección electrónica: [http://www.paritarios.cl/especial\\_condiciones\\_fisicas\\_al\\_fuego.htm](http://www.paritarios.cl/especial_condiciones_fisicas_al_fuego.htm)

Aquí propone que contar con personal para el combate contra incendios con un alto nivel de condición física, debido a las altas exigencias de la tarea, es lo ideal para prevenir lesiones e incidentes cardiovasculares que pongan en riesgo la vida de quienes intervienen en este tipo de emergencias. Además concluye que “ los combatientes contra el fuego deben estar orientados bajo un programa de acondicionamiento físico basado en los componentes de la condición física”<sup>5</sup>.

El artículo mencionado anteriormente es de gran valor para el proyecto, ya que hace referencia a la importancia de la condición y el entrenamiento físico en personas que combaten incendios como prevención de lesiones, lo cual es uno de los objetivos de la guía planteada para este proyecto.

Pérez Iniesta y Sánchez Lorente en su estudio valoración fisiológica de las pruebas físicas para acceso al cuerpo de bomberos, (2010). En donde analizando los sistemas energéticos, establecieron una guía de los test que debe realizar un bombero, en la que están incluidas las pruebas.

*“SUBIDA DE CUERDA LISA: su Objetivo es medir y valorar la fuerza explosiva (potencia anaeróbica a láctica) de la musculatura flexora de los brazos, dorsales y hombros. Esta prueba consiste en subir a través de una cuerda lisa que tiene una longitud de 4 metros, en sólo un intento, se registrara mediante cronometraje manual el tiempo que se tarda en trasladar el cuerpo desde la posición de sentado hasta el final de la cuerda. Esta prueba exige realizar un esfuerzo de intensidad máxima a la mayor velocidad posible (fuerza veloz). Según García, Navarro y Ruiz (1996), la fuerza veloz es la capacidad del sistema neuromuscular de vencer una resistencia a la mayor velocidad de contracción posible. Estos mismos autores intentan aclarar que desde la perspectiva de la mecánica, esta manifestación sería lo mismo que la potencia o fuerza – velocidad. Por otro lado, desde el punto de vista del metabolismo energético predominaría el sistema anaeróbico aláctico, ya que la duración suele ser menor de 10 segundos.”<sup>6</sup>*

Este tipo de esfuerzos son realizados frecuentemente por los bomberos en casos como rescate y trabajo en alturas, de acuerdo a esto se ha incluido este test dentro de la valoración de condición física en la guía metodológica propuesta, debido a su importancia destacada en las actividades desarrolladas por los bomberos.

---

<sup>5</sup> Ibid pag.8

<sup>6</sup> Pérez Ginés, Sánchez Jorge, Valoración fisiológica de las pruebas físicas para el acceso al cuerpo de bomberos. España, (en línea) 2010. (consultada: 6 nov. 2010), Disponible en la dirección electrónica: <http://www.efdeportes.com/efd142/pruebas-fisicas-para-el-acceso-al-cuerpo-de-bomberos.htm>.

Otra de las pruebas referenciadas en este estudio es la *carrera de 100 metros*, cuyo objetivo es medir y valorar el tiempo de reacción, la capacidad de aceleración y mantenimiento de la velocidad máxima (capacidad anaeróbica a láctica). Esta prueba Consistirá en correr una distancia de 100 metros lisos a la mayor velocidad posible, registrando el tiempo que se demora en trasladar el cuerpo realizando un solo Intento.

En este mismo estudio también se destaca la prueba de *press banca* que tiene como objetivo medir y valorar la fuerza máxima (capacidad anaeróbica a láctica) de la musculatura pectoral y tríceps, la cual consiste en el levantamiento de un peso determinado por Kg en la posición de cubito supino (boca arriba) utilizando una barra. La duración de esta prueba oscilará entre 14 y 19 segundos y la intensidad no será máxima, si tenemos en cuenta que el sujeto nunca agotará el número máximo de repeticiones que puede realizar con el peso propuesto (45 kg). González (2002), citando un trabajo de Tidow (1995), en el que se evalúa la pérdida de velocidad en la ejecución de un *press banca*, comenta que si se realizan 10 repeticiones sin descanso en la misma serie con un 50 % de la RM se podría llegar a perder hasta un 30 % de la máxima velocidad en la última repetición. Según González, si se pierde más de un 5 – 10% de la máxima velocidad, los efectos del entrenamiento estarían orientados a la fuerza máxima.

Esta prueba es comparada con los esfuerzos máximos que realiza un bombero en situaciones de emergencia como por ejemplo levantar una persona y cargarla, es por esto que se agrega este test como parte de la valoración de la condición física en la guía metodológica propuesta en este proyecto.

Otras pruebas que hacen parte del estudio anterior son; la *flexión bilateral de articulación de codo en barra horizontal* que tiene como objetivo medir y valorar la fuerza resistencia (capacidad anaeróbica a láctica) de la musculatura flexora de los brazos, dorsales y hombros, además de la prueba de la *carrera de 2.000 metros lisos* en donde el Objetivo es medir y valorar la potencia aeróbica máxima (resistencia orgánica) y su Ejecución consistirá en correr una distancia de 2.000 metros lisos a la mayor velocidad posible, sólo se realizará un intento, y se medirá mediante cronometraje manual el tiempo que se tarda en trasladar el cuerpo desde el inicio hasta que éste, a nivel del pecho, sobrepase la línea que indica el final de la distancia. La duración de esta prueba tiene sus límites entre los 6 –7 minutos. Según Navarro (1998), la resistencia de media duración (RMD) abarca cargas superiores a 2 minutos e inferiores a 10 minutos. En atletismo, este tipo de resistencia comprende pruebas como los 1500 metros o los 3000 metros en carrera. Por tanto, esta prueba podría clasificarse dentro de la resistencia de media duración. García y Leibar (1997, citado en Bravo y col., 1998), proponen

*una clasificación en la que la carrera de 2000 metros se definiría como resistencia de larga duración I (RLD I) o resistencia mixta, predominando el metabolismo aeróbico anaeróbico. Así mismo, Neuman (1987, citado en Navarro, 1998), sostiene que la contribución energética del metabolismo aeróbico en pruebas que oscilen entre 5 y 10 minutos se sitúa en torno al 60 %, mientras que la contribución del sistema metabólico láctico está alrededor del 35 %. Sin embargo, en un estudio más reciente, Hill (1999) estudió la contribución energética en eventos de carrera de media distancia para atletas universitarios. Este autor encontró que la contribución de energía anaeróbica para los 1500 metros fue del 20 %. Esto supone que el 80 % de la energía fue aportada por el sistema aeróbico, un 20 % más de la cantidad propuesta por Neuman. Esta prueba es relevante para este proyecto gracias a que tiene características muy similares a las del test de la milla, 1,5 millas y test del step, pues tiene como objeto medir la resistencia aeróbica y la aptitud cardiopulmonar, y además ofrece una orientación acerca de los esfuerzos que realizan los bomberos durante una situación de incendio.*

*Otras pruebas tomadas en este estudio pero de menos relevancia para este proyecto son; el salto vertical cuyo objetivo es medir y valorar la fuerza explosiva (potencia anaeróbica a láctica) del tren inferior, la natación en 50 metros en donde se mide y valora la capacidad de aceleración y mantenimiento de la velocidad máxima (potencia anaeróbica láctica) del organismo en el medio acuático y su dominio y adaptación en el mismo. Y por último la prueba de inmersión que tiene como objetivo medir la adaptación y dominio corporal en el medio subacuático en condiciones de anoxia (déficit de oxígeno).*

De lo anterior Pérez Iniesta y Sánchez Lorente Concluyeron que “la planificación de un entrenamiento adecuado para que los bomberos obtengan un máximo rendimiento físico se deben realizar estas pruebas periódicamente y utilizar sus resultados para la prescripción del ejercicio”<sup>7</sup>. Esta investigación aporta algunas herramientas (test físicos) para la valorar los componentes de la condición física y de igual manera la metodología y aspectos a considerar en el momento realizar el proceso de evaluación para los bomberos.

En otro estudio publicado en la revista New England Journal of Medicine, en abril de 2007, titulado “las enfermedades cardiovasculares son la causa de casi la mitad de las muertes de los bomberos estadounidenses”.

Los autores de esta investigación explican que la clave de este fenómeno podría estar en que muchos bomberos no tienen una buena forma física. Tener que someterse al esfuerzo y estrés que supone extinguir un incendio o controlar una emergencia sin estar suficientemente preparado físicamente podría repercutir en la salud cardiovascular, tal como señalan los investigadores.

---

<sup>7</sup> Ginés, I. y Sánchez, J. Revista Digital Efdeportes, Buenos Aires - Año 14 - Nº 142. (en línea) Marzo de 2010. (consultada: 10 nov. 2010), Disponible en la dirección electrónica: <http://www.efdeportes.com/efd142/pruebas-fisicas-para-el-acceso-al-cuerpo-de-bomberos.htm>

Un equipo dirigido por el doctor Stefanos N. Kales de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard realizó un análisis entre 1994 y 2004 de las muertes producidas entre los bomberos norteamericanos en horas de servicio. Su objetivo era comprobar el número de fallecimientos debidos a un problema cardiovascular y calcular el riesgo de mortalidad que tenía cada una de las actividades que realiza habitualmente un bombero.

Durante el seguimiento, se produjeron 1.144 muertes, 449 de las cuales se debieron a un problema cardiovascular, lo que equivale a algo menos del 40%. Sin embargo, los autores contaban con datos preliminares que indicaban que este porcentaje puede ser más alto y llegar a alcanzar incluso el 45% de los casos. Después de analizar las diferentes circunstancias en las que se produjeron todos los casos, los investigadores observaron que la mayoría de las muertes estaban asociadas con un grupo reducido de actividades. Así, los resultados del estudio mostraron que las tasas de mortalidad se disparaban durante las extinciones de incendio; las labores de control de una emergencia, los entrenamientos físicos o los momentos inmediatamente posteriores a la realización de un servicio de urgencia.

"El riesgo de eventos coronarios durante la extinción de un incendio podría incrementarse porque muchos bomberos carecen de un buen estado físico", explican los autores en el artículo publicado en el 'NEJM'.

Según los datos que han manejado, un 70% de los parques de bomberos en Estados Unidos no tiene de programas de mantenimiento físico.

"La mayoría de los centros no exige a los bomberos que practiquen ejercicio de forma regular ni que se sometan a exámenes médicos cada cierto tiempo. Tampoco evalúan el estado de sus bomberos tras haber sufrido una enfermedad grave", añaden.

Los bomberos se someten de forma periódica a niveles extremos de esfuerzo físico y se enfrentan a elementos, como el humo o el estrés que pueden aumentar su riesgo cardiovascular. Además, según datos de este trabajo, aunque los bomberos entran en a las instituciones especialmente sanos, no mantienen necesariamente este atributo a lo largo del tiempo, por lo que este riesgo podría verse incrementado.

Un editorial que acompaña a esta investigación hace especial hincapié sobre este punto y remarca que es necesario implantar varios cambios en las rutinas de los parques de bomberos para evitar que se produzcan tasas tan altas de mortalidad asociada a problemas cardiovasculares.

Según sugieren, en primer lugar, estos centros deberían exigir exámenes médicos anuales en los que se les recordasen las pautas para proteger su salud mientras trabajan. Además, también se deberían incluir programas de mantenimiento físico para reducir los riesgos cardiovasculares y, por último, la realización de pruebas físicas periódicamente.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Revista Digital el mundo.es, Madrid, España (en línea) 04 de abril 2007 (consulta 28 nov. 2011). Disponible en la dirección electrónica: <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2007/03/26/corazon/1174920931.html>

Por último se hace referencia a un reciente estudio acerca de la condición física de los bomberos que fue publicado en diciembre de 2010 por la revista digital The journal of strength and conditioning research (Investigación de la fuerza y acondicionamiento) en un artículo cuyo título fue “los costos y fuentes de energía durante una actividad de extinción de incendios”. Esta investigación fue llevada a cabo por el Departamento de Ciencias del Deporte y Motricidad Humana de la Universidad de Roma y del Departamento de Educación Física del cuerpo de Bomberos de Roma, Italia. Los autores buscaban determinar la cantidad de energía requerida para realizar el trabajo de un bombero y cuáles eran las fuentes metabólicas que proporcionan esa energía. Para conocer esto se realizó un estudio a los bomberos italianos que hacen parte del cuerpo de bomberos de Roma, los cuales realizaron un circuito de 4 tareas consecutivas que consistía en Subir y bajar de un edificio de tres pisos cargando un maniquí de 20 kilos utilizando una escalera, seguido de una carrera de 250 metros, luego completar un escape laberintico en una cámara oscura seguido de una segunda carrera de 250 metros. Todas las tareas se realizaron utilizando el equipo de protección personal así como también equipos de respiración autónoma. Se Recogieron datos para comparar el consumo y demanda de energía por separado para cada actividad utilizando un metabolimetro. Por último examinaron la relación entre el nivel de estado físico y el tiempo que llevo finalizar el trabajo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se observó que los bomberos tienen una gran demanda física, sostenida principalmente por el metabolismo aeróbico. Las tareas de rendimiento físico y habilidad cognitiva difieren en la medida de VO2 máxima y el ritmo cardiaco. Además se descubrió que la recuperación era totalmente pasiva ya que al termino de las 4 tareas, se observaron que niveles de ácido láctico y del ritmo cardiaco se mantuvieron elevados 30 minutos después de la última tarea. La frecuencia cardiaca se incremento en la primera tarea y se mantuvo aumentado incluso cuando los bomberos caminaban tratando de discernir el laberinto, la continua elevación cardiaca acompañada de la baja demanda de oxígeno concluyo que el estrés psicológico y emocional que sufren los bomberos ante un trabajo impredecible impone una carga cardiaca enorme y persistente, sobre todo mientras se experimenta una tensión elevada de termorregulación y trabajo cognitivo.

De acuerdo a lo observado los autores de este estudio concluyeron que es necesario que los bomberos desarrollen buenos programas de entrenamiento físico especialmente enfocados en mejorar la capacidad aeróbica, ya que su labor implica una alta exigencia física por prolongados periodos de tiempo.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Revista Digital The journal of strength and conditioning research, Colorado - Año 2010 - Vol 24. (en línea) diciembre de 2010. (consultada: 20 dic. 2011), Disponible en la dirección electrónica: [http://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2010/11000/Physiological\\_Determinants\\_of\\_the\\_Candidate.30.aspx](http://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2010/11000/Physiological_Determinants_of_the_Candidate.30.aspx)

### **3. CONTEXTUALIZACION**

#### **3.1. MACRO CONTEXTO**

##### **BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS**

Fundado el 3 de diciembre en 1931 por 30 personas de indole civil y actualmente se encuentra ubicado cra 27 No. 32 - 10 de la ciudad de Palmira.

El cuartel central actual de bomberos se construyo bajo la administracion del capitan Francisco Escobar desde febrero a septiembre 1938. Desde ahí ha experimentado remodelaciones para su fortalecimiento, siendo la mas destacada la que se realizo bajo la administracion del capitan Manuel Mandriñan en el periodo comprendido entre abril y diciembre 1999.

El cuerpo de bomberos se inspiro en 1931 debido a un incendio en el almacen “El Palacio de las sedas”, la ciudad no contaba con cuerpo de bomberos y todos los habitantes de la misma ayudaron a calmar esta catastrofe. Despues de ocho horas de apagar las llamas y evitar que el fuego se propagara, decidieron conformar lo que es hoy el cuerpo de bomberos.

A finales del noviembre de 1931 Gilberto Garcia, quien fue el primer comandante y Hernando Velasco Madriño, quien fue el segundo jefe, empezaron a reclutar personas para conformar el cuerpo de bomberos. Al tener ya todo el personal se necesitaban solo los uniformes y los materiales, los cuales fueron donados por el cuerpo de bomberos de la ciudad de Cali.

El señor alcalde Justo Caicedo Espinosa con el decreto No. 25 declaro el 5 de diciembre de 1931 oficialmente la existencia del cuerpo de bomberos de la ciudad de Palmira el cual ahora cuenta con 11 maquinas extintoras, 4 ambulancias, 2 Maquina para transporte de personal, Vehículo administrativo, 2 motobombas, Equipo incendios forestales, 2 motosierras, 2 quijadas de la vida, tanque de almacenamiento de agua y generador de corriente.

Cuya Misión busca prestar servicios eficaces, eficientes y oportunos referentes a la prevención y control de incendios y demás calamidades conexas salvaguardando la vida y protegiendo los bienes en el municipio de Palmira y extraordinariamente en todo el territorio del valle.

Su Visión es buscar ser líderes positiva y coherentemente ante el municipio de Palmira siendo gestores de un cambio de actitud y atención de incendios y calamidades defendiendo los derechos fundamentales de la vida y los bienes colombianos

Entre sus objetivos busca reducción de riesgos y la prevención de incendios y calamidades conexas, la respuesta efectiva en casos de emergencia, la información bomberil, la aplicación de la cobertura, el desarrollo humano sostenible, la formación administrativa.

Actualmente el cuerpo de bomberos de Palmira se encuentra integrado por 161 personas naturales, llamadas genéricamente bomberos, quienes están sometidas voluntariamente a unos estatutos y demás reglamentos de la institución.

Son aptas para ser admitidas como bomberos las personas naturales colombianas y extranjeras, legalmente establecidas en el país, mayores de 18 años, de irreprochable conducta pública y privada.

El benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de Palmira tiene dos clases de Bomberos:

Unidades activas: integradas por 98 Bomberos operativos.

Unidades honorarias: integradas por 63 Bomberos no operativos.

Son unidades activas, aquellas personas naturales que voluntariamente ingresen a la institución, previo el lleno de los requisitos de admisión contemplados en el reglamento interno.

Las unidades activas operativas son las siguientes.

CATEGORIA DE OFICIALES: Capitán, Teniente y Subteniente.

CATEGORIA DE SUB-OFICIALES: sargento Primero, Sargento Segundo y Cabo.

CATEGORIA DE BOMBEROS: Bomberos raso.

Las unidades honorarias son aquellas personas que hayan prestado servicio continuo durante veinticinco (25) años y que así lo solicitaron por escrito, o personas que por sus méritos y servicios prestados a la institución hagan acreedores a esta distinción. Así mismo, las unidades que se incapaciten de por vida en el momento de estar desempeñando funciones bomberiles siempre y cuando esta incapacidad lo imposibiliten de seguir cumpliendo con las obligaciones que desempeñe en la institución.

### **3.2 MICRO CONTEXTO**

Un cuerpo de bomberos está formado por personas de diferentes culturas y con conocimientos distintos, gracias a esto es que los equipos de bomberos son exitosos a través del tiempo, ya que cuentan con diferentes ideas y mentes para afrontar una situación de emergencia.

Cada cuerpo de bomberos está ligado directamente a los acontecimientos catastróficos que ha marcado una población lo que permite que su relevancia dentro de la comunidad sea de gran valor ya que forman parte de la historia, pues sin la ayuda de ellos tal vez, muchas de estas poblaciones no existirían.

Los sujetos objeto de estudio directo de este proyecto lo conforman 40 adultos de ambos sexos, en edades comprendidas entre 24 y 65 años de una población de 93 bomberos operativos del cuerpo de bomberos voluntarios del municipio de Palmira que atienden emergencias como incendios, accidentes de tránsito, inundaciones y calamidades conexas.

## **4. PROBLEMA DE INVESTIGACION**

### **4.1. DESCRIPCION**

A la promoción de la condición física se le atribuye un gran número de efectos beneficiosos. Está absolutamente demostrado que el ejercicio físico controlado, mejora la calidad de vida, crea hábitos mucho más sanos y disminuye el riesgo de la muerte súbita y de las enfermedades coronarias. En definitiva, ayuda a mantener un estado de salud y bienestar. Teniendo en cuenta que se vive en un mundo de avances tecnológicos en la cual la vida se hace mucho más fácil y sedentaria es por esto la importancia de promover la condición física, ya que ciertos aspectos de la condición física se relacionan estrechamente con la salud de las personas, a los que se ha denominado en conjunto condición física saludable, definiéndose como un estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas habituales de la vida diaria, disfrutar del tiempo de ocio activo y afrontar las posibles emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar enfermedades hipocinéticas.

Dadas las exigencias de las condiciones físicas que debería de tener los bomberos sin importar el país, estrato, o clase social, se deben manejar un nivel de condición física es así como este proyecto consiste en realizar una serie de actividades de forma organizada y estructurada que busca evaluar las condiciones de salud y rendimiento físico actual de los bomberos del municipio de Palmira y plantear una guía para el desarrollo de la aptitud física que incluya un programa de ejercicios regulados y proponga estilos de vida saludable.

Actualmente las unidades operativas de los bomberos en un 90% no cumplen con condiciones de salud y rendimiento físico aceptables para realizar labores de alta exigencia; la evidencia física demuestra que el incremento de la aptitud física se asocia con la reducción de todas las causas de morbilidad y mortalidad cardiovascular. La falta de actividad física implica un gran riesgo para estas personas ya que en sus actividades cotidianas realizan acciones como levantar objetos pesados, trabajos en altura, permanecer períodos de tiempo en posición estable al ingresar a un espacio confinado, (tanto de pie como agachados), gatear, trepar y reptar al momento de rescatar a una persona.

Estas acciones pueden generar un daño grave a nivel osteomuscular, cardiovascular o la pérdida de la vida misma, si no se está preparado físicamente para afrontar estas situaciones.

## **4.2. FORMULACION**

¿Puede El CrossFit promover la condición física en los bomberos operativos que laboran bajo contrato en el municipio de Palmira?

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1. ENFOQUE**

La Metodología implementada para esta guía es la Investigación-Acción-Participativa (IAP) ya que su enfoque está aplicado a estudios sobre realidades humanas, que para este caso es la condición física de los bomberos que laboran en el municipio de Palmira. Esta metodología plantea una investigación orientada desde la perspectiva de la acción la cual es entendida no solo como el simple actuar, o cualquier tipo de acción, sino como acción que conduce al cambio social estructural, en donde con esta guía se busca mejorar las condiciones físicas de los bomberos a través de un proceso teórico – práctico aplicando los conceptos de la educación física, involucrando la participación de la comunidad dando como resultado la transformación de la realidad abordada.

### **5.2. METODO**

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó el método cualitativo, el cual permite tener información de los sujetos de estudio, ya que este se basa en la observación de una población, la cual son los bomberos del municipio de Palmira, tomando pequeñas muestras, empleando instrumentos de recolección de información como la entrevista, empleada para este proyecto como cuestionario de historia clínica con el propósito explorar una realidad social, que para este caso es la condición física de los bomberos, proponiendo opciones para abordar esta realidad desde el campo de la educación física a través de la guía metodológica planteada en este proyecto.

### **5.3. UNIDAD DE ANALISIS**

Este estudio se desarrolló con 40 bomberos laborales del municipio de Palmira, de ellos 25 Bomberos, 5 Cabos, 5 Sargentos, 2 Tenientes, 3 Capitanes con edades comprendidas entre los 21 y 65 años.

A continuación en la tabla 1 se referencia la clasificación general de la población de los bomberos operativos que laboran bajo contrato en el municipio de Palmira.

Tabla 1. Clasificación general de la población de los bomberos operativos

| <b>GENERO</b> | <b>EDAD</b> | <b>OCUPACION</b>   | <b>RANGO</b> |
|---------------|-------------|--------------------|--------------|
| Femenino      | 21          | Paramédico         | Bombero      |
| Masculino     | 21          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Masculino     | 22          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Femenino      | 23          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Masculino     | 23          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Femenino      | 25          | Paramédico         | Bombero      |
| Masculino     | 25          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Masculino     | 25          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Masculino     | 27          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Masculino     | 27          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Masculino     | 28          | Paramédico         | Bombero      |
| Masculino     | 29          | Maquinista         | Bombero      |
| Masculino     | 30          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Femenino      | 31          | Maquinista         | Bombero      |
| Femenino      | 31          | Paramédico         | Bombero      |
| Masculino     | 32          | Maquinista         | Cabo         |
| Masculino     | 33          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Masculino     | 35          | Maquinista         | Bombero      |
| Femenino      | 36          | Extinción de fuego | Bombero      |
| Masculino     | 36          | Maquinista         | Bombero      |
| Masculino     | 37          | Guardia            | Bombero      |
| Masculino     | 38          | Extinción de fuego | Cabo         |
| Masculino     | 38          | Maquinista         | Cabo         |
| Masculino     | 38          | Maquinista         | Bombero      |
| Masculino     | 39          | Administrativo     | Bombero      |
| Femenino      | 41          | Paramédico         | Cabo         |
| Masculino     | 41          | Extinción de fuego | Sargento     |
| Masculino     | 45          | Maquinista         | Cabo         |
| Masculino     | 46          | Maquinista         | Sargento     |
| Femenino      | 47          | Administrativo     | Capitán      |
| Masculino     | 47          | Administrativo     | Teniente     |
| Masculino     | 47          | Administrativo     | Capitán      |
| Masculino     | 48          | Prevención         | Sargento     |
| Masculino     | 48          | Prevención         | Sargento     |
| Masculino     | 48          | Maquinista         | Sargento     |
| Masculino     | 49          | Administrativo     | Bombero      |
| Masculino     | 52          | Guardia            | Bombero      |
| Masculino     | 53          | Maquinista         | Bombero      |
| Masculino     | 55          | Administrativo     | Capitán      |
| Masculino     | 65          | Administrativo     | Teniente     |

#### **5.4. TECNICA E INSTRUMENTO DE INFORMACION**

Los instrumentos de recolección de información se llevaron a cabo de la siguiente manera:

Se recolecto información a través de una entrevista en donde se hizo una síntesis e integración de la información por medio de una historia clínica que contiene un conjunto de datos obtenidos del interrogatorio de un paciente y del examen físico del mismo.

La historia clínica permite ver aspectos referentes al paciente como un ser humano sobre quien influye constantemente una gran cantidad de factores económicos, físicos, sociales, educacionales y morales (Ver anexo A)

##### **VALORACION ANTROPOMETRICA**

Una valoración antropométrica es la recolección de datos e información que permiten diagnosticar el estado morfológico y controlar los cambios producidos por un programa de actividad física. (Ver anexo D) Para este trabajo los datos más relevantes fueron:

- Talla
- Peso
- IMC (Índice de Masa Corporal)

Por otra parte, se realizaron unos test funcionales como punto de referencia para la recolección de información acerca de la condición física inicial (antes de la aplicación de la guía metodológica) y final (después de la aplicación de la guía metodológica) de los bomberos.

##### **TEST DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Un test físico es aquella batería de pruebas que miden todas tus capacidades físicas generales, como lo son la fuerza, la velocidad, la resistencia y la flexibilidad y otras más específicas como la coordinación, la habilidad, entre otras para medir su evolución y establecer el rendimiento de los mismos. Entre los test realizados tenemos: (VER ANEXO D)

- Test de la milla
- Test de flexiones de codo
- Test de sentadilla
- Test de WELLS

## **6. PROPUESTA PEDAGOGICA**

### **6.1. JUSTIFICACION**

Cuando se habla de condición física general, se piensa en seguida en una expresión más coloquial que se entiende mejor como estar en forma. Si se está en forma se puede afrontar un trabajo físico en muy buenas condiciones y con muchas posibilidades de éxito, esto significa que la condición física es óptima, por lo tanto tener una buena condición física incide en la salud en general, la cual será mejor y disminuirá el riesgo de lesionarse, aumentando así la calidad de vida. Una condición física favorable implicará a las personas sentirse mucho más seguras y enfrentar el día a día con más optimismo.

Existen determinadas causas que limitan la condición física o contribuyen a que se deteriore, estas son principalmente: la falta de ejercicio, el exceso de comida, la nutrición deficiente, el estrés y el consumo de tabaco y alcohol. Todas ellas pueden tener como consecuencia el empobrecimiento de la capacidad cardiaca, la propensión a las lesiones, la tendencia a la obesidad y otras muchas consecuencias que perjudican la salud y que se van manifestando poco a poco: ligera pérdida de fuerza y de flexibilidad, aumento de las pulsaciones por minuto, respiración acelerada al mínimo esfuerzo, dolores de espalda, etc. Es por esto que la condición física es fundamental en la vida diaria y más en trabajos específicos como el de los bomberos, ya que estos dependen mucho de está para desarrollar sus funciones eficientemente.

Además es sabido como dentro de las funciones de los bomberos se encuentra no solo el apagar incendios sino el remover los escombros para prevenir accidentes posteriores al desastre, salvar y evacuar a personas accidentadas, así como manejar los diferentes tipos de mangueras y chorros en situación de incendios, estas actividades requieren de esfuerzo físico y resistencia, rapidez entre otras capacidades motrices, para así poder cumplir con lo demandante del trabajo, los bomberos no solo de la ciudad de Palmira sino de todo el mundo son personas que deben estar preparadas para el cumplimiento de sus funciones, sin embargo esto no es del todo fácil porque deben de tener un nivel de estado físico por lo demandante de su trabajo, por lo anterior es que se busca mediante un tipo de actividad física que los bomberos mejoren está condición, es por esto que se utiliza el CrossFit ya que este es un sistema de acondicionamiento físico basado en ejercicios constantemente variados, con movimientos funcionales, ejecutados a alta intensidad, además está diseñado para ser aplicado a todos los niveles y todas las edades, desde personas con problemas cardiacos hasta deportistas de combate, se basa en la combinación de ejercicios con el peso del cuerpo,

levantamiento de pesas en estilo olímpico y de potencia, y actividades mono estructurales como correr o remar, tradicionalmente conocidas como “cardio”.

El CrossFit es un programa de fuerza y acondicionamiento físico Total, que se basa en el incremento de las capacidades físicas más reconocidas por los especialistas en el entrenamiento deportivo: Resistencia cardio-respiratoria, Resistencia muscular, Fuerza, Flexibilidad, Potencia, Velocidad, Coordinación, Agilidad, Equilibrio, Precisión.

El propósito de este proyecto es llegar a que los bomberos del municipio de Palmira mejoren las condiciones de salud y rendimiento físico siguiendo la guía metodológica aquí planteada con un programa de actividades estructurados y adaptados a sus necesidades, está va encaminada a crear una cultura de estilos de vida saludable, combatiendo directamente el sedentarismo, mediante la ejercicios basados en el CrossFit orientados desde campo de licenciatura en educación física.

## **6.2. OBJETIVOS**

### **6.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una guía metodológica para promover la condición física mediante El CrossFit en los bomberos operativos que laboran bajo contrato en el municipio de Palmira.

### **6.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Mejorar la condición cardiorrespiratoria para fortalecer el sistema cardio pulmonar mediante ejercicios de resistencia aeróbica.

Potencializar la capacidad muscular a través de ejercicios multiarticulares basados en el CrossFit para trabajar la resistencia a la fuerza y la fuerza máxima.

Acrecentar la flexibilidad para el desarrollo de sus funciones como bomberos mediante ejercicios de stretching.

## **7. REFERENTE CONCEPTUAL**

### **7.1 CATEGORIZACION**

A continuación, se desarrolla la categorización, la cual gira a través de tres ejes fundamentales, los cuales dan sustento teórico a este trabajo.

EL PRIMER EJE ES LA CONDICIÓN FÍSICA, Se entiende por esta a la habilidad de realizar un trabajo diario, con vigor y efectividad, retardando la aparición de la fatiga, realizándolo con el menor gasto energético y evitando lesiones, es decir, no se habla sólo en términos de rendimiento deportivo, sino de cualquier actividad personal, lo que implica no sólo una potencia, sino también una coordinación en los movimientos, con el fin de que sean todos eficientes, lo que nos da una idea de salud global, que se sumará a una mejora en la calidad de vida o bien a la búsqueda de un mayor rendimiento deportivo o actividad personal.

La condición física depende directamente del entrenamiento de las cualidades o capacidades motrices de una persona, susceptibles de mejora por medio de trabajo físico, el término en sí alude tan sólo a aquellas cualidades que permiten realizar un trabajo diario con rigor y efectividad, (menor costo de energía posible y evitando el riesgo de la lesión). Las cualidades físicas son factores que determinan la condición física de un individuo. Cada una de éstas, pueden ser entrenadas y por consiguiente desarrolladas. También se las conoce bajo el nombre de "capacidades físicas", las mismas son:

**RESISTENCIA:** es la capacidad que tiene el organismo para soportar una actividad prolongada.

**FUERZA:** es la capacidad de oponerse a una resistencia.

**FLEXIBILIDAD:** es la capacidad de realizar movimientos con la máxima amplitud, facilidad y soltura.

**VELOCIDAD:** es la capacidad de realizar un movimiento o recorrer una distancia en el menor tiempo posible.

**COORDINACIÓN:** es el control neuro-muscular del movimiento, capacidad de controlar todo acto motor.

**EQUILIBRIO:** capacidad de asumir y sostener cualquier posición del cuerpo contra la fuerza de gravedad.

## ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

El acondicionamiento físico es el desarrollo intencionado de las cualidades o capacidades físicas obteniendo como resultado un determinado grado de condición física. La condición física es la capacidad individual para realizar una tarea.

Los ejercicios de acondicionamiento físico son excelentes para mantener la salud de los huesos y los músculos, otorgándoles tonicidad, fuerza, resistencia, equilibrio, coordinación, velocidad y flexibilidad. Entonces una rutina de ejercicios de acondicionamiento físico estimula:

El sistema nervioso cuando se realizan ejercicios de velocidad (correr).  
El aparato cardiovascular cuando se trabaja con resistencia (bicicleta, nadar, caminar) y el sistema endócrino cuando se trabaja la flexibilidad.

Para que los ejercicios de acondicionamiento físico sean efectivos, deben ser aumentados gradualmente en velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad, cada una de estas capacidades puede aumentarse de forma proporcional o no, dependiendo de cada persona.

Está demostrado que personas las cuales realizan ejercicios de acondicionamiento físico mejoran la velocidad, logrando, por ejemplo correr más lejos en una determinada cantidad de tiempo. Los que realizan ejercicios para la fuerza, logran, por ejemplo levantar más peso. Y los que realizan trabajos para la resistencia, logran prolongar la fatiga desgastándose menos cuando practican ejercicios de larga duración. El estado físico de una persona depende en gran parte del tipo de ejercicio que practique, por ende alguien que no practique ningún tipo de actividad física presenta una condición física deficiente lo que limita sus posibilidades de soportar un gran esfuerzo.

Un entrenamiento con ejercicios de acondicionamiento físico comprende todas las partes del cuerpo, es por demás completo y complementado con una alimentación saludable permite mantener un buen estado de salud<sup>10</sup>.

EL SEGUNDO EJE ES EL CROSSFIT, que es un programa de fuerza y acondicionamiento físico Total, que se basa en el incremento de las capacidades físicas más reconocidas por los especialistas en el entrenamiento deportivo: Resistencia Cardio-respiratoria, Resistencia Muscular, Fuerza, Flexibilidad,

---

<sup>10</sup> Mora, J y Otros (1995) Teoría del entrenamiento y el acondicionamiento físico, España, *Wanceulen*, 2009.

Potencia, Velocidad, Coordinación, Agilidad, Equilibrio, Precisión<sup>11</sup>. Este programa contempla tres estándares de acondicionamiento físico:

El Primer estándar son las cualidades físicas: consiste en entrenar las habilidades físicas generales que son: RESISTENCIA CARDIOVASCULAR Y MUSCULAR, FUERZA, FLEXIBILIDAD, estas se mejoran a través del entrenamiento (actividad que mejora el desempeño a través de cambios orgánicos calculables en el cuerpo). Por otro lado, se busca una mejorar la COORDINACIÓN, AGILIDAD, BALANCE Y PRECISIÓN, como resultado de la práctica (actividad que mejora el desempeño a través de cambios en el sistema nervioso). Sin olvidar que el PODER Y VELOCIDAD son adaptaciones de entrenamiento y práctica.

El Segundo Estándar es el acondicionamiento Físico: La esencia del sistema se basa en el significado de "fitness" como el poder desempeñar bien toda actividad física imaginable. La práctica estimula al atleta a olvidar toda noción de sets, períodos de descanso, repeticiones, ejercicios, orden de ejercicios, rutinas y periodización.

La naturaleza frecuentemente proporciona una gran cantidad de pruebas sobre las cuales se entrena, tratando de mantener el estímulo, la amplitud y constancia en el entrenamiento. En otras palabras, debemos ser capaces de realizar cualquier prueba física que se nos presente, lo mejor posible.

El Tercer Estándar son las vías Metabólicas: se aplican los entrenamientos hacia las tres vías metabólicas que suministran energía a todas las acciones humanas, PHOSPHAGEN, EL GLICOLÍTICO y EL OXIDATIVO. El cuerpo obtiene la energía de estas tres formas, dependiendo de las exigencias de la actividad que están practicando.

EL *PHOSPHAGEN* brinda la mayor parte de la energía utilizada en actividades de alta potencia, con duración menor de 10 segundos.

EL *MOTOR GLICOLÍTICO* proporciona energía para actividades que duran hasta 10 minutos. LA *VÍA OXIDATIVA* proporciona energía para actividades de baja potencia que duran varios minutos.

"Fitness" total, el nivel que promueve o desarrolla El CrossFit, requiere de competencia y entrenamiento en cada uno de estos 3 motores o vías metabólicas balanceando sus efectos.

El CrossFit utiliza métodos y lugares de entrenamiento diseñados para eliminar distracciones y motivar, concentrando a la persona en lo más importante, el entrenamiento intenso, eficiente y principalmente divertido.

---

<sup>11</sup> ¿QUÉ ES CROSSFIT? (en línea). España, (consultada: 7 feb. 2011) [http://www.crossfitspain.es/que\\_crossfit.php](http://www.crossfitspain.es/que_crossfit.php)

En los entrenamientos de El CrossFit, se incorporan levantamientos olímpicos, ejercicios de gimnasia, correr, saltar, escalar y todo tipo de ejercicio funcional que se pueda crear. Para esto se utilizan pesas libres o mancuernas, barras olímpicas, kettlebells, anillos olímpicos, bolas medicinales con peso, barras de suspensiones, bolsas de arena, llantas de ruedas gigantes y muchos ejercicios de calistenias.

Los ejercicios son fácilmente modificados para acomodarse al nivel físico del interesado. El CrossFit prepara al cuerpo para explosiones de máximo esfuerzo, seguidas por un recobro corto, también enfatiza la utilización de fuerza en varias modalidades y posiciones, similares a situaciones de la vida real.

EL TERCER EJE ES LA PREPARACIÓN FÍSICA DE LOS BOMBEROS, Las acciones de emergencia requieren de un alto nivel de condición física. El tipo de esfuerzo implica la participación de un componente de la condición física u otro, como ejemplo, subir una escalera en una situación de emergencia requiere de fuerza muscular, resistencia, equilibrio y agilidad, mientras que soportar un incendio por algunas horas precisa de capacidad aeróbica, y resistencia muscular localizada. Así, sea cual sea el tipo de demanda de la tarea, siempre se precisará de un adecuado nivel de condición física. Basta con apreciar un incendio, un rescate vehicular o una emergencia en general, para darse cuenta que se trata de actividades donde el nivel de condición física se expresa en su máxima magnitud. Un guardia de seguridad que se encuentre en mala condición física no puede esperar una emergencia para percatarse de su condición física en ese momento. Un bombero, no debe esperar un incendio para saber si se encuentra en buena condición física o no. Así como tampoco un brigadista forestal pondrá a prueba su capacidad aeróbica y agilidad para saber hasta dónde llega su límite de rendimiento humano. Hoy se sabe con certeza que en situaciones de emergencia los requerimientos de condición física se ponen al juego en un nivel máximo. Una acción de respuesta a un incidente requiere de varios componentes de la condición física, por ejemplo un rescate vehicular requiere de un adecuado nivel de capacidad aeróbica para soportar el esfuerzo durante un tiempo prolongado, de un alto nivel de fuerza para cumplir con el rescate propiamente y de una alta coordinación, entre otros requerimientos. Los bomberos requieren de Fuerza, potencia y resistencia son fundamentales, el típico programa de entrenamiento utilizado habitualmente por el público en general no es muy útil, ya que a menudo ellos deben usar todo su cuerpo en un momento dado durante su desempeño en el trabajo. Los bomberos deben realizar ejercicios Multi-articulares en todo el cuerpo utilizando diferentes cargas, velocidad de contracción muscular y duración, esto beneficia las capacidades de estos profesionales mucho más que el entrenamiento tradicional, por tanto es necesario entrenar el cuerpo como un todo y practicar actividades que reproduzcan la biomecánica de la levantar, tirar, la escalada, y el corte que a menudo se realizan durante el servicio.

Los ejercicios tales como sentadillas, peso muerto, estocadas, prensas y pull-ups se utilizan para aumentar la fuerza y la resistencia de los bomberos para levantar

objetos pesados, operar las mangueras, llevar a las víctimas. Los ejercicios tales como el levantamiento de pesas estilo olímpico y lanzamiento de balones medicinales, pueden ser utilizados, para replicar situaciones como, balancear un hacha, saltar o correr del peligro. El ritmo del corazón puede aumentar de manera espectacular con el estrés mental y físico de trabajo, el bombero debe preparar el cuerpo para este tipo de carga fisiológica mediante el uso de un programa bien diseñado para trabajar el sistema cardiovascular. Se recomienda que se desarrolle un programa de entrenamiento aeróbico, donde el bombero ejecute trabajos en con cambios de intensidad y ritmo de forma intermitente, un trabajo duro y luego uno ligero que permita la recuperación, esto imita las demandas metabólicas de la mayoría de los bomberos. Estas cualidades de la aptitud mejoran el rendimiento físico logrando prolongar la fatiga preservando la agudeza mental cuando el calor de la situación a la que se esté sometido lo requiera. En conclusión Salvar vidas s requiere de una buena forma física<sup>12</sup>.

## 7.2. REFERENTE LEGAL

En el marco de legislación existen muchas normas que rigen a los bomberos a nivel mundial, cada país tiene sus propias leyes. Para este trabajo se tomo como referente legal las relacionadas especialmente con la condición física de los bomberos. Entre los referentes citados para dar soporte a este trabajo están, a nivel internacional, algunas de las NFPA que son normas internacionales reconocidas alrededor del mundo como la fuente autoritativa principal de conocimientos técnicos, datos, consejos, sobre la problemática del fuego, la protección y prevención en materia del combate de incendios, y a nivel nacional las normas que reglamentan los cuerpos de bomberos en Colombia, expedidas por el ministerio del interior así como también legislación correspondiente a salud ocupacional y riesgos profesionales expedida por el ministerio de la protección social, ya que recordemos que este trabajo se fundamenta en una guía para promover la condición física de los bomberos que tienen un contrato laboral.

A continuación se presentan las normas internacionales que fundamentan este trabajo:

- NFPA 1001(Norma internacional para la calificación profesional de bomberos). menciona que los bomberos deben cumplir con un perfil de aptitud física óptima, validado por una autoridad competente o un profesional en el campo. Además establece los requerimientos de condición física para los bomberos en el apartado 4.2.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Asociacion internacional de formacion de bomberos. IFSTA. (2000). *Fundamentos de la lucha contra incendios*. universidad de oklahoma: fire protection publications.

<sup>13</sup> Página web National fire protection association, (en línea) edición 2002 (consultada el 28 de jun. 2010), disponible en la dirección electrónica: [http://www.nfpa.org/onlinepreview/online\\_preview\\_document\\_esp.asp?id=100108E#](http://www.nfpa.org/onlinepreview/online_preview_document_esp.asp?id=100108E#)

- NFPA 1500 (norma sobre el Programa de Salud Ocupacional y Seguridad del cuerpo de bomberos) menciona en el apartado 8.3 que todo cuerpo de bomberos deberá proveer a sus miembros de un programa de aptitud física para permitir el desarrollo y mantenimiento de un nivel apropiado de condición física que les permita desempeñar sin riesgo sus funciones asignadas.<sup>14</sup>
- NFPA 1582 (norma sobre Requerimientos Médicos para Bomberos de incendio). Aquí se mencionan los requerimientos mínimos de salud y los exámenes médicos que debe cumplir un bombero para desempeñar sus labores de manera eficiente.<sup>15</sup>
- NFPA 1583 (norma sobre el programa de salud en relación con la capacidad física de los bomberos). Aquí se plantea un programa de entrenamiento anual que incluye pruebas físicas y recomendaciones de ejercicios que se deben realizar por parte de los bomberos para mantener una buena condición física.<sup>16</sup>

A continuación se presentan las normas nacionales que fundamentan este trabajo:

En cuanto a las normas que rigen a los bomberos a nivel nacional se destaca:

- La resolución 3580 de diciembre de 2007 expedida por el ministerio del interior y justicia por la cual se establece el reglamento general, administrativo, operativo y técnico del sistema nacional de bomberos Colombia establece en el Artículo 29. Los requisitos para ingresar como aspirante a los cuerpos de bomberos, para lo cual se requiere: Aprobar exámenes médicos, así como las pruebas físicas y psicológicas ordenadas por cada Cuerpo de Bomberos. Y para los que ya pertenecen a la institución se requieren realizar exámenes periódicos y pruebas físicas frecuentes para valorar la condición física.<sup>17</sup>

Otras de las normas que respaldan y fundamentan este trabajo cuanto son las relacionadas con los riesgos profesionales y salud ocupacional de los bomberos como empleados, en donde se menciona que todo trabajador debe gozar de buena salud y para ello se establecerán programas de medicina preventiva y vigilancia epidemiológica, que para este trabajo se contempla como la promoción

<sup>14</sup> Página web National fire protection association, (en línea) edición 2007 (consultada el 1 de ago. 2010), disponible en la dirección electrónica: [http://www.nfpa.org/onlinepreview/online\\_preview\\_document\\_esp.asp?id=150007E#](http://www.nfpa.org/onlinepreview/online_preview_document_esp.asp?id=150007E#)

<sup>15</sup> Página web National fire protection association, (en línea) edición 2008 (consultada el 6 de ago. 2010), disponible en la dirección electrónica: [http://www.nfpa.org/onlinepreview/online\\_preview\\_document\\_esp.asp?id=158207E#](http://www.nfpa.org/onlinepreview/online_preview_document_esp.asp?id=158207E#)

<sup>16</sup> Página web National fire protection association, (en línea) edición 2009 (consultada el 1 de sep. 2010), disponible en la dirección electrónica: [http://www.nfpa.org/onlinepreview/online\\_preview\\_document.asp?id=158308#](http://www.nfpa.org/onlinepreview/online_preview_document.asp?id=158308#)

<sup>17</sup> Página web Ministerio de salud y protección social Republica de Colombia (en línea) (consultada en dic.2010) disponible en la dirección electrónica: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/Normatividad/RESOLUCI%C3%93N%203580%20DE%202007.pdf>

de la condición física como eje fundamental. Dentro de esta legislación se encuentra las siguientes normas y decretos:

- La ley 9 de enero de 1979, que establece las normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. Aquí se establece que todo empleador es responsable de brindarle a sus empleados programas de medicina preventiva que incluyan actividades para promover, proteger, recuperar, y rehabilitar la salud de sus trabajadores. Que es uno de los pilares de este trabajo.<sup>18</sup>
- Decreto 614 de junio de 1984, el cual hace referencia al programa de salud ocupacional, en donde se establece que toda empresa está obligada a desarrollar un programa de salud ocupacional. Dentro de este programa se incluyen la preparación física como parte del programa.<sup>19</sup>
- Resolución 1016 de marzo 31 de 1989, la cual reglamenta la organización y funcionamiento de los programas de salud ocupacional, en donde se establece el subprograma de medicina preventiva, el cual incluye promover actividades de prevención utilizando programas de ejercicio físico, recreación y deporte.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> . Consejo colombiano de seguridad. Arseg. (2010) Compendio de normas legales sobre salud ocupacional. Pg. 17

<sup>19</sup> Consejo colombiano de seguridad. Arseg. (2010) Compendio de normas legales sobre salud ocupacional. Pg. 145

<sup>20</sup> Consejo colombiano de seguridad. Arseg. (2010) Compendio de normas legales sobre salud ocupacional. Pg. 212

## **8. PLAN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS**

Los bomberos desarrollan muchas actividades de alto riesgo que requieren una respuesta inmediata las cuales a menudo tienen una exigencia física intensa entre las que se destacan, la extinción de incendios, rescate de personas y la atención de desastres. Para llevar a cabo estas actividades con éxito el bombero debe estar bien preparado para rendir al máximo, parte de esa preparación exige que el bombero deba realizar ejercicio para tener una aptitud física óptima que le permita actuar de forma eficiente. Para lograr esto se hace necesario que los bomberos cuenten con un programa orientado a promover la condición física, y para ello se plantea esta guía metodológica en donde se proponen actividades que van dirigidas a mejorar la condición física de los bomberos.

### **8.1 PROCESO METODOLOGICO**

Para la elaboración y aplicación de esta guía, se plantearon tres objetivos que fueron el eje central de las actividades propuestas y desarrolladas. Estos objetivos son:

El primer objetivo es mejorar la condición cardiorrespiratoria para fortalecer el sistema cardio pulmonar mediante ejercicios de resistencia aeróbica. Para lograr este objetivo se plantearon dentro de la guía 6 clases de entrenamientos, de la siguiente manera:

**1.** Entrenamiento de clase R1: es el que contempla actividades para trabajar la resistencia aeróbica ligera y para esta guía recibirá el nombre de R1. Se trabaja en función de la capacidad aeróbica para que el organismo (corazón, vasos sanguíneos y pulmones) funcione eficientemente en actividades sostenidas (ejercicio) con poco esfuerzo, poca fatiga, y con una recuperación rápida. Fisiológicamente, la resistencia aeróbica se trabaja para tener la habilidad de realizar un trabajo de esfuerzo físico prolongado utilizando oxígeno como combustible principal. Los trabajos de resistencia aeróbica ligera del plan de entrenamiento para acondicionamiento de esta guía están planteados para crear fundamentos físicos en el organismo, y así establecer una base en la capacidad aeróbica que le permita al bombero soportar esfuerzos de larga duración, prolongando la fatiga y recuperándose rápidamente.

Para la población de bomberos se realizan estos entrenamientos debido a que dentro de sus labores y operaciones cotidianas de extinción de incendios, está el realizar esfuerzos de mediana intensidad como por ejemplo caminar o desplazarse en cuadrúpeda ( de rodillas), dentro de un espacio confinado entiéndase este como cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada o salida y ventilación natural desfavorable, durante un determinado tiempo usando un equipo de

respiración autónoma, realizando trabajos de extinción o búsqueda y rescate. Para utilizar este equipo se necesita tener una buena capacidad aeróbica ya que de lo contrario el aire que se encuentra comprimido en este se agotará muy rápido y no en el tiempo que debería durar, que es aproximadamente 30 minutos. Teniendo en cuenta la información anterior se observó que este tipo de labores son de baja intensidad pero para poder realizarlas eficazmente se requiere de una capacidad aeróbica mínima, la cual se obtiene mediante entrenamiento, realizando ejercicios de baja intensidad y larga duración los cuales se plantean en esta guía representados como R1.

**2.** Entrenamiento de clase R2: contempla actividades para trabajar la resistencia aeróbica Intensa y para esta guía recibirá el nombre de R2. Para este objetivo se continúa trabajando en función de la capacidad aeróbica, y bajo algunos parámetros para el R1 con la diferencia que se aumenta la intensidad, y se hacen cambios en el ritmo del ejercicio. Realizar trabajos de R2 es importante para el entrenamiento de la población de bomberos ya que dentro de las actividades que realizan como es la extinción de incendios, además de utilizar un equipo de respiración autónoma como ya se había mencionado anteriormente, también usan un traje de aproximación al fuego el cual está diseñado con varias capas de material resistente al fuego que al momento de mojarse por el agua utilizada para extinguir el fuego, se pone pesado lo que implica para el bombero un esfuerzo aeróbico intenso ya que al desplazarse tiene que mover no solo su peso si no el que esta adicionado a su cuerpo con el traje y el equipo de respiración. De acuerdo con esta situación se plantean los entrenamientos para la resistencia aeróbica moderada (R2), orientado a preparar al bombero a resistir esfuerzos físicos intensos, y potenciar la capacidad aeróbica. El entrenamiento planeado con el objetivo de R2 parte de la base de realizar previas sesiones de R1, en busca de obtener una mayor capacidad aeróbica que le permita a la población de bomberos no solo resistir un esfuerzo prolongado, si no también cambios que se puedan presentar en dicho esfuerzo.

**3.** Entrenamiento de clase MVO2: para alcanzar el objetivo de mejoramiento de la condición cardiorrespiratoria es el que contiene actividades para trabajar el consumo máximo de oxígeno y para esta guía recibirá el nombre de MVO2 (*Máximo consumo de oxígeno*). Estudios consultados y referenciados anteriormente en esta guía demuestran que la labor del bombero implica tener un valor mínimo de VO2max, este valor está estimado en 45ml/kg/min para rendir con eficacia en su labor, permitiéndole moverse con gran facilidad, desgastarse menos físicamente cuando lleva puesto el equipo de protección personal, lo que le representa una gran ventaja para realizar sus labores de extinción de incendios, puesto que esta condición le permitirá que el aire dentro de su equipo de respiración autónoma le sea más duradero dándole un mayor campo de acción.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, esta guía propone como objetivo de entrenamiento para el acondicionamiento físico de la población de bomberos,

sesiones en donde se realizaran esfuerzos físicos máximos, los cuales estarán referenciados dentro del plan como MVO2, permitiendo a esta población incrementar el VO2max y de esta manera contribuir a un mejor desempeño de los bomberos cuando se enfrentan a situaciones extremas.

**4.** Entrenamiento de clase R1/EPP: contempla actividades de resistencia aeróbica ligera utilizando el equipo de protección personal del bombero, es decir que para realizar estas actividades se llevara puesto parte del equipo (casco, monja, chaquetón, pantalón, botas y guantes), para la guía este entrenamiento está referenciado dentro del plan como R1/EPP, y es de gran utilidad para los bomberos ya que con el experimentaran a través de estímulos físicos ligeros de baja intensidad pero de larga duración, lo que representa el desgaste que provoca el llevar puesto el equipo, generando adaptación al equipo y aumentando la capacidad de trabajo en periodos de larga duración.

**5.** Entrenamiento de clase R2/EPP: incluye actividades de Resistencia aeróbica intensa en donde también se llevara puesto el equipo, pero esta vez, será todo el equipo de protección personal del bombero (casco, monja, chaquetón, pantalón, botas, guantes y el equipo de respiración autónoma). Dentro del plan este tipo de entrenamiento está referenciado como R2/EPP, y su principal objetivo adaptar al bombero a los cambios en la intensidad de movimiento llevando puesto el equipo, que se generan cuando tiene que desplazarse rápidamente, cuando debe cambiar de posición estando de pie pasando a estar acostado o arrodillado. En definitiva este entrenamiento busca que el bombero esté preparado para soportar estímulos que se incrementen durante un largo tiempo.

**6.** Entrenamiento de clase MVO2/EPP: propone actividades en donde los esfuerzos requieran que se utilice el máximo consumo de oxígeno, en este entrenamiento también se llevara puesto el equipo de protección personal del bombero. Dentro del plan este tipo de entrenamiento está referenciado como MVO2/EPP, y su objetivo principal es el de aumentar la capacidad cardiopulmonar del bombero usando el equipo de protección personal, permitiéndole ser más eficiente cuando tenga que esforzarse al máximo. Este entrenamiento será intenso pero de corta duración ya que está sometido a la duración del equipo de respiración autónoma del bombero.

El segundo objetivo Planteado esta guía es Potencializar la capacidad muscular a través de ejercicios multiarticulares basados en el CrossFit para trabajar la resistencia a la fuerza y la fuerza máxima. Para lograr este objetivo se plantearon dentro de la guía 2 clases de entrenamientos, que incluyen unas actividades para trabajar la resistencia a la fuerza, y otras para la fuerza máxima.

**1.** Entrenamiento de clase FZ (fuerza): este tipo de entrenamiento se trabajara en función de la capacidad muscular de cada individuo, se plantean actividades para la trabajar la resistencia a la fuerza y otras para el entrenamiento de la fuerza

máxima. para la guía este entrenamiento está referenciado dentro del plan como FZ. El entrenamiento de la resistencia de la fuerza está planteado para la población de bomberos con el objeto de mejorar su capacidad de resistencia muscular para poder soportar el peso de equipos y accesorios pesados que utilizan durante determinado tiempo cuando dan respuesta a una situación de emergencia. Por otro lado el entrenamiento de la fuerza máxima para esta población tiene como objeto mejorar la capacidad muscular para enfrentar emergencias en donde deben realizar esfuerzos como levantar personas y cargarlas desde un sitio a otro. Este entrenamiento consiste en realizar acciones en ejercicios en cadena como un circuito, con un número de series y repeticiones establecidas, estos ejercicios están basados en el Crossfit y Para llevarlos a cabo se requieren implementos de gimnasio, como colchonetas, balones pesados, maquinas, barras, mancuernas, discos, así como también herramientas de bombero como hachas, pértigas, motobombas, cuerdas, escaleras, mangueras, llantas de carros.

**2. Entrenamiento de clase FZ/EPP (fuerza utilizando equipo):** este entrenamiento es similar al anterior, la diferencia radica en que para llevarlo a cabo se lleva puesto el equipo de protección personal del bombero. Contempla actividades similares a las del entrenamiento de clase FZ, pero aquí se realizan acciones más cercanas a la realidad del bombero, como por ejemplo llevar herramientas pesadas subiendo por escaleras llevando puesto el equipo. Para este entrenamiento se requiere de implementos de gimnasio, como colchonetas, balones pesados, maquinas, barras, mancuernas, discos, también herramientas de bombero como hachas, pértigas, motobombas, cuerdas, escaleras, mangueras, llantas de carros, de igual forma se usaran las instalaciones de la estación de bomberos, como por ejemplo las escaleras del edificio y partes de los vehículos como el estribo que es parte de atrás del vehículo donde está el acceso a las mangueras de los carros.

El tercer objetivo planteado para esta guía es Aumentar la flexibilidad para el desarrollo de sus funciones como bomberos mediante ejercicios de stretching. Para lograr este objetivo se plantean actividades de estiramiento muscular que serán llevadas a cabo en todos los entrenamientos propuestos para esta guía, estas actividades están incluidas en la fase inicial y fase final de la sesión.

Realizar actividades de stretching, tiene  **fines preventivos** y es de gran importancia para los bomberos ya que dentro de su labor están sometidos a muchas posturas incorrectas que pueden generar atrofia muscular y cambios en la estructura corporal, lo que se busca es brindarle al bombero actividades para estar preparado para adoptar posturas incómodas para el cuerpo sin riesgo de lesión.

## 8.2. PROCESO DIDACTICO

Esta guía metodológica está desarrollada a partir de un plan de entrenamiento que contiene sesiones con un orden lógico y adecuado, programadas con un objetivo por semana para promover la condición física de los bomberos. Cada una de las sesiones de entrenamiento está estructurada de la siguiente manera:

1. **Periodo:** hace referencia a las etapas del plan de entrenamiento.
  2. **Etapas:** indica el nivel de entrenamiento del programa.
  3. **Semana:** muestra la cronología del programa de las actividades.
  4. **Objetivo:** es el fundamento de la sesión.
  5. **Cuerpo de la sesión:** manifiesta el desarrollo de la sesión y organización de las actividades. para esta guía se contemplan tres fases: una inicial denominada activando al bombero, una central llamada bomberos en acción y una fase final llamada bomberos a enfriarse. Estos nombres se asignaron con el objetivo de llamar la atención de los participantes educando y creando una cultura de vida saludable los cuales son objetivos de la educación física.
- **Bomberos a moverse:** tiene una duración de 15 a 20 minutos, constituye la primera parte de la sesión de entrenamiento, el propósito es lograr la preparación del cuerpo morfo – funcional (calentamiento), que se debe iniciar según las características y el objetivo de la fase **bomberos en acción**. Dentro de esta se incluyen varias actividades:  
las primeras son las de la movilidad articular, en donde se realizan movimientos de las principales articulaciones de acuerdo a su función de las articulaciones, rotación, circunducción, aducción, abducción, flexión y extensión, dorsiflexión, palntiflexión, eversión, inversión, este tipo de movimientos se debe hacer de manera ordenada, en forma ascendente (de pies a cabeza) o descendente (de cabeza a pies). En ese orden, continúan las actividades encaminadas a la activación cardíaca, que son todas aquellas para disponer el sistema cardiovascular y el cuerpo hacia una actividad física, son actividades aeróbicas de baja intensidad que se realizan en las instalaciones de la estación de bomberos específicamente en las bicicletas estáticas y las elípticas del gimnasio y Finalizan las actividades de flexibilidad, las cuales son todas aquellas en donde se realizan ejercicios de stretching, efectuados por grupos musculares.
  - **Bomberos en acción:** corresponde a la parte central del entrenamiento, tiene una duración entre 30 a 40 minutos en esta parte se realizan las actividades

- propuestas para trabajar el objetivo de la semana. Las actividades planteadas para esta fase están basadas en los ejercicios de **crossfit**.

- **Bomberos a enfriarse:** es la parte final de la sesión de entrenamiento, en esta se incluyen las actividades de vuelta a la calma. Aquí, disminuyen los trabajos físicos, se realizan ejercicios de stretching, efectuados por grupos musculares, posterior a ello se realiza una breve sesión de relajación o meditación que está acompañada por música instrumental.

6. **Materiales o recursos:** para el desarrollo adecuado de las sesiones se requiere del uso de materiales específicos para lograr los objetivos propuestos, ya que estos son ayudas que facilitan la consecución de lo planteado. Dentro de los recursos se hace necesario contar con objetos pesados y elementos que generen estímulos significativos para el cuerpo de los bomberos ya que estas personas se deben preparar muy bien físicamente para soportar toda clase de esfuerzos. Para esta guía se requiere la utilización de los equipos, herramientas y accesorios usados por los bomberos en sus labores cotidianas, por otra parte, se tuvo en cuenta varios lugares dentro de las instalaciones de la estación de bomberos, entre ellos están: el gimnasio, el salón de máquinas y las escaleras del edificio.

De acuerdo a lo anterior, se estructuro la propuesta pedagógica que se realizó con los bomberos de Palmira. A continuación, se establecen unas consideraciones especiales, que se debe tener en cuenta para el buen desarrollo de la presente guía.

### **CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA EL DESARROLLO DE LA GUÍA METODOLOGICA PARA MEJORAR LA CONDICION FISICA DE LOS BOMBEROS A TRAVES DE EJERCICIOS BASADOS EN EL CROSSFIT**

La guía está estructurado en un plan de entrenamiento para acondicionamiento físico ajustado en un macro ciclo de 6 meses que va de acuerdo al cronograma de actividades de los bomberos operativos que laboran en el benemérito cuerpo de bomberos de Palmira, dicho plan consta de 3 periodos, los cuales se distribuyen en 26 semanas. Como se observa en la tabla 2 a continuación.

Tabla 2. Periodos para el entrenamiento de los bomberos.

| MACRO   | No 1             |   |   |   |   |   |   |             |   |    |    |                            |    |    |    |    |    |                       |    |    |    |    |    |     |            |    |
|---------|------------------|---|---|---|---|---|---|-------------|---|----|----|----------------------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|-----|------------|----|
| PERIODO | PREPARATORIO-50% |   |   |   |   |   |   |             |   |    |    | PREPARACION ESPECIFICA 45% |    |    |    |    |    |                       |    |    |    |    |    |     | TRAN<br>5% |    |
| ETAPAS  | P. General       |   |   |   |   |   |   | P. Especial |   |    |    | P. Equipos No Bomberiles   |    |    |    |    |    | P. Equipos Bomberiles |    |    |    |    |    | Rec |            |    |
| SEMANA  | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8           | 9 | 10 | 11 | 12                         | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18                    | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24  | 25         | 26 |

Teniendo en cuenta que todos los periodos no tienen la misma duración. Así pues el primer periodo es el preparatorio, tiene una duración de 13 semanas, constituye el 50% del plan de entrenamiento, es un periodo durante el cual se entrena con el fin de constituir una base con el fin de aumentar al máximo las capacidades físicas.

El segundo periodo se denomina preparación específica, tiene una duración de 12 semanas, constituye el 45% del plan de entrenamiento para el acondicionamiento físico de los bomberos, es un periodo en el que se entrena al bombero con elementos y equipos para que optimice las capacidades físicas adquiridas en los periodos anteriores, con el objeto de mejorar el rendimiento potencializando específicamente la resistencia de la fuerza mediante ejercicios basados en el crossfit. En este periodo la intensidad aumenta y el volumen disminuye significativamente, se estructuran sesiones de entrenamiento cortas pero de gran intensidad.

El tercer periodo del plan de entrenamiento constituye el periodo transitorio o de recuperación que corresponde al 5% del total de la programación y consta de 1 semana en la que se realiza un descanso activo del entrenamiento en general, en esta fase se realizan trabajos distintos a los habituales y a baja intensidad donde se incluyen actividades lúdicas y juegos pre deportivos con el objetivo de darle descanso al cuerpo.

Para estos tres periodos de entrenamiento se consideran los siguientes principios:

1. Para trabajar la Resistencia aeróbica ligera (R1):

- ✓ Entrenamientos de mediana y larga duración a velocidad moderada e uniforme, por debajo del umbral anaeróbico, evitando cambios bruscos de ritmo que puedan aumentar la concentración de lactato en sangre.
- ✓ El método que se emplea para trabajar la resistencia aeróbica ligera es el continuo invariable.
- ✓ La intensidad para los trabajos de R1 comprende entre el 50 % al 70% del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max).
- ✓ La duración de la sesión de entrenamiento para R1 se da entre 20 y 60 minutos.
- ✓ La frecuencia de entrenamiento para R1 es de 3 a 6 sesiones por semana.

2. Para el entrenamiento con objetivo de resistencia aeróbica intensa (R2):

- ✓ El método empleado para las sesiones de R2 es el continuo variable o fartlek que consiste en realizar cambios en la velocidad, y la intensidad de actividad realizada, hay una variación constantemente, porque el esfuerzo total se divide en esfuerzos fraccionados dependiendo de la variación de la velocidad,

tiempo a utilizar, intensidad de los esfuerzos y de la recuperación entre los esfuerzos. Se caracteriza por:

- La intensidad del esfuerzo variable.
- Se combinan la distancia, la velocidad, tiempo y la indicación de la superficie.
- Se alteran las intensidades del trabajo (altas medias y bajas).
- El ritmo cardíaco puede variar entre 120 a 200 pulsaciones por minuto.
- La recuperación es total después del esfuerzo o incompleta durante los ejercicios de baja intensidad.

- ✓ La intensidad para los trabajos de R2 será entre el 70% y el 80% del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max).
- ✓ Las sesiones tendrán una duración entre 30 y 60 minutos.
- ✓ La frecuencia de entrenamiento será mínimo de 3 sesiones por semana y máximo 4 sesiones por semana.

3. Para la sesión de entrenamiento con el objetivo de MVO<sub>2</sub>m máximo consumo de oxígeno:

- ✓ El método utilizado será el intervalico (interval-training) que se caracteriza por fraccionar los esfuerzos, es decir, el sujeto debe recorrer una distancia igual o mayor a la del objetivo propuesto con una intensidad superior a la que es capaz de sostener.

- La suma de los esfuerzos se realiza en forma fraccionada.
- Hay una recuperación incompleta, el individuo indica los esfuerzos cuando sus pulsaciones llegan a 110 o 120 por minuto.
- Al finalizar los esfuerzos las pulsaciones deben estar entre 160 y 180 pulsaciones por minutos.
- Desarrolla los niveles más elevados de la resistencia aeróbica.
- La forma de recuperación generalmente es caminando, aunque también puede ser trotando.
- La duración del esfuerzo es larga.

- ✓ La intensidad estará hacia el 90 % de la reserva de la frecuencia cardíaca.
- ✓ La frecuencia de entrenamiento estará establecida para 3 sesiones semana.
- ✓ La duración de la sesión de entrenamiento se dispondrá en 30 minutos de la fase central.

4. Para la sesión de entrenamiento con el objetivo de FZ (fuerza):

✓ El método utilizado para el entrenamiento es el de repeticiones basado en los ejercicios del CROSS FIT (*programa de fuerza y acondicionamiento físico Total, que se basa en el incremento de las capacidades físicas*) consiste en una adaptación del método discontinuo a repeticiones, que consiste en la alternación sistemática entre el estímulo y el descanso. Se utilizan altas intensidades en trabajos cortos y repetitivos, se realizan micro pausas en las repeticiones y macro pausas para las series.

✓ Se realizaran ejercicios repetitivos con auto cargas, implementos de gimnasio y bandas elásticas en un límite de tiempo.

✓ Las repeticiones de para cada ejercicio serán entre 15 a 20 con el 50 % del RM.

✓ La frecuencia de entrenamiento será de 3 veces por semana.

✓ El número de ejercicios será de máximo 8 pos sesión de entrenamiento.

### 8.3 PLAN DE ACTIVIDADES

Para efectos prácticos de esta guía, es importante tener en cuenta que la propuesta pedagógica no es un manual rígido para seguirlo al pie de la letra, así pues se plantea aquí un modelo didáctico que a su vez es dinámico por tanto las actividades propuestas para la fase inicial y final de la sesión pueden repetirse a lo largo del proceso y ser utilizadas en el orden que el facilitador desee. De acuerdo a lo anterior se plantean a continuación todas las actividades en **bomberos a moverse** (fase inicial) y **bomberos a enfriarse** (fase final).

#### 8.3.1 BOMBEROS A MOVERSE

##### Actividades De Movilidad Articular

##### **Actividad 1.**

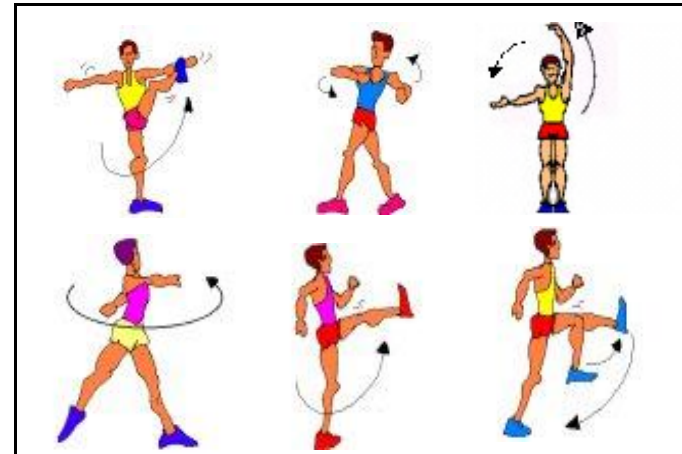
**Nombre:** movilidad vertical del bombero

**Objetivo de la actividad:** preparar las articulaciones y los músculos para realizar un esfuerzo físico.

**Descripción:** consiste en realizar ejercicios de flexión y extensión, rotación, aducción, abducción, dorsiflexión, plantiflexión, circunducción, con todas las partes del cuerpo estando de pie.

**Duración:** 3 a 5 minutos realizando de forma repetitiva. **Materiales o recursos:** salón o lugar

Figura 1. Movilidad vertical del bombero



### Actividad 2.

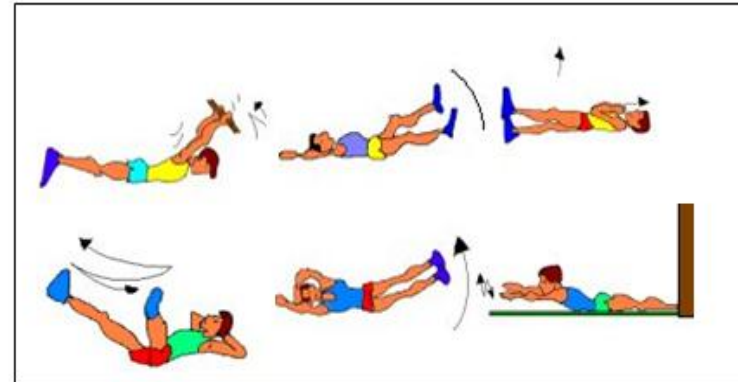
**Nombre:** movilidad horizontal del bombero

**Descripción:** consiste en realizar ejercicios de flexión y extensión, rotación, aducción, abducción, dorsiflexión, plantiflexión, circunducción, con todas las partes del cuerpo estando acostado.

**Duración:** 3 a 5 minutos realizando de forma repetitiva.

**Materiales o recursos:** salón o lugar amplio, colchoneta.

**Figura 2.** Movilidad horizontal del bombero



### Actividad 3.

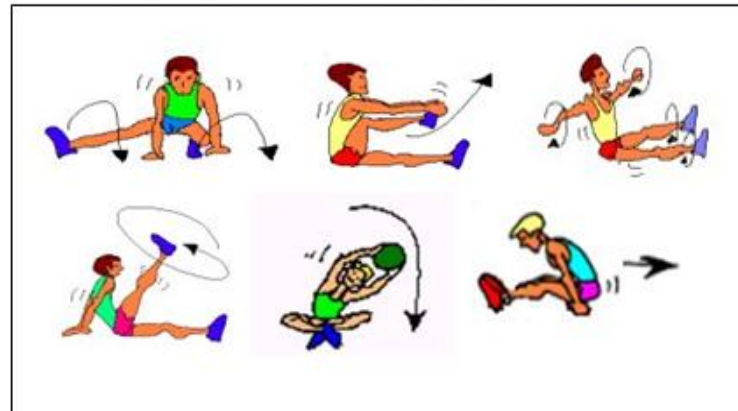
**Nombre:** movilidad del bombero sentado

**Descripción:** consiste en realizar ejercicios de flexión y extensión, rotación, aducción, abducción, dorsiflexión, plantiflexión, circunducción, con todas las partes del cuerpo estando sentado.

**Duración:** 3 a 5 minutos realizando de forma repetitiva.

**Materiales o recursos:** salón o lugar amplio, colchoneta.

**Figura 3.** Movilidad del bombero sentado



## **Actividades De Activación Cardiaca**

### **Actividad 1.**

**Nombre:** bombero en bicicleta

**Objetivo de la actividad:** aumentar el ritmo cardiaco, para disponer el sistema cardiovascular y el cuerpo hacia una actividad física

**Descripción:** consiste en pedalear sobre una bicicleta estática de forma repetitiva y durante un tiempo determinado. Se utilizara música para amenizar la actividad.

**Duración:** 10 a 12 minutos de forma continúa.

**Materiales o recursos:** bicicleta estática, equipo de sonido.

### **Actividad 2**

**Nombre:** Ritmo de bombero

**Objetivo de la actividad:** aumentar el ritmo cardiaco, para disponer el sistema cardiovascular y el cuerpo hacia una actividad física.

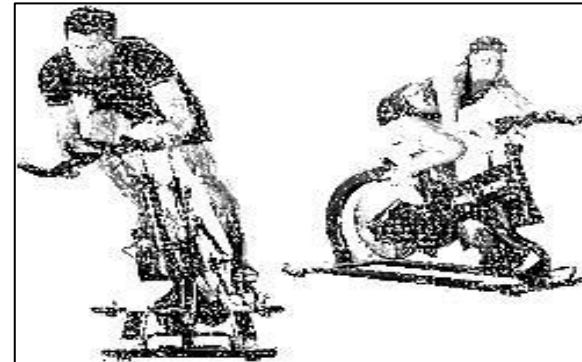
**Descripción:** consiste en realizar movimientos coordinados de forma repetitiva y durante un tiempo determinado, hacia a delante o hacia atrás sobre una maquina escaladora o elíptica orientado por el ritmo de la música. Se utilizara música para amenizar la actividad.

**Duración:** 10 a 12 minutos de forma continúa.

**Materiales o recursos:** maquina escaladora

o elíptica, equipo de sonido.

**Figura 4.** Bombero en bicicleta



**Figura 5.** Ritmo de bombero



### Actividad 3.

**Nombre:** Apagando las llamas

**Descripción:** consiste en dividir el grupo de participantes 2 equipos que tendrán roles diferentes, uno de los equipos serán los bomberos y el otro serán las llamas. Los bomberos deben perseguir dentro de un terreno delimitado a las llamas para apagarlas, esta persecución se hará caminando.

**Objetivo de la actividad:** aumentar el ritmo cardiaco, para disponer el sistema cardiovascular y el cuerpo hacia una actividad física más intensa.

**Duración:** 10 a 12 minutos de forma continua.

**Materiales o recursos:** salón amplio, conos.

### Actividad 4.

**Nombre:** Escalón del edificio

**Descripción:** consiste en subir y bajar un escalón simulando que es el de un edificio al que debe ingresar el bombero. Se pondrá música para amenizar la actividad.

**Objetivo de la actividad:** aumentar el ritmo cardiaco, para disponer el sistema cardiovascular y el cuerpo hacia una actividad física más intensa.

**Duración:** 5 a 8 minutos

**Materiales o recursos:** salón amplio, step o escalón, música.

Figura 6. Apagando las llamas

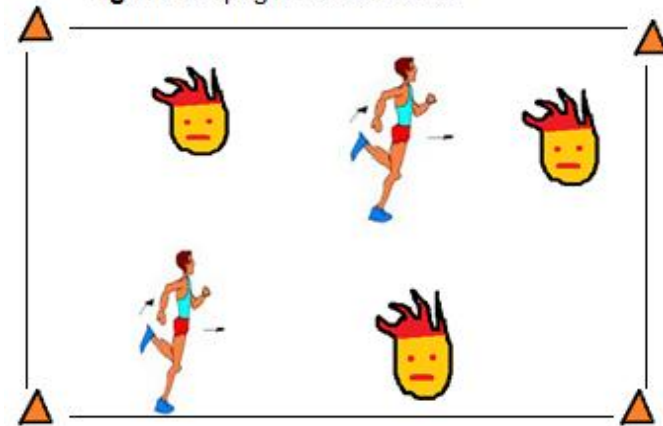


Figura 7. Escalón del edificio



### 8.3.2 BOMBEROS A ENFRIARSE

#### Actividades De Flexibilidad

##### Actividad 1

**Nombre:** Brazos elásticos

**Descripción:** consiste en realizar varios ejercicios estiramiento de forma continua para los miembros superiores.

**Objetivo de la Actividad:** aumentar la flexibilidad del bombero en los miembros superiores.

**Duración:** 15 a 20 segundos por ejercicio. Total 3 minutos

**Materiales o recursos:** salón amplio.

Figura 8. Brazos elásticos

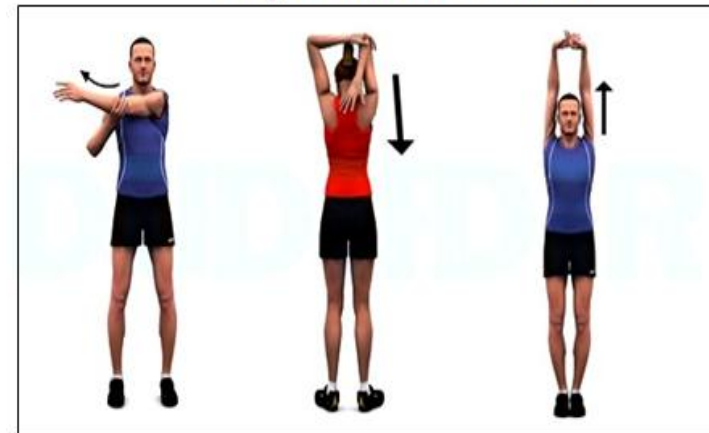


Figura 9. Piernas elásticas



### Actividad 3

**Nombre:** Reflexión del bombero

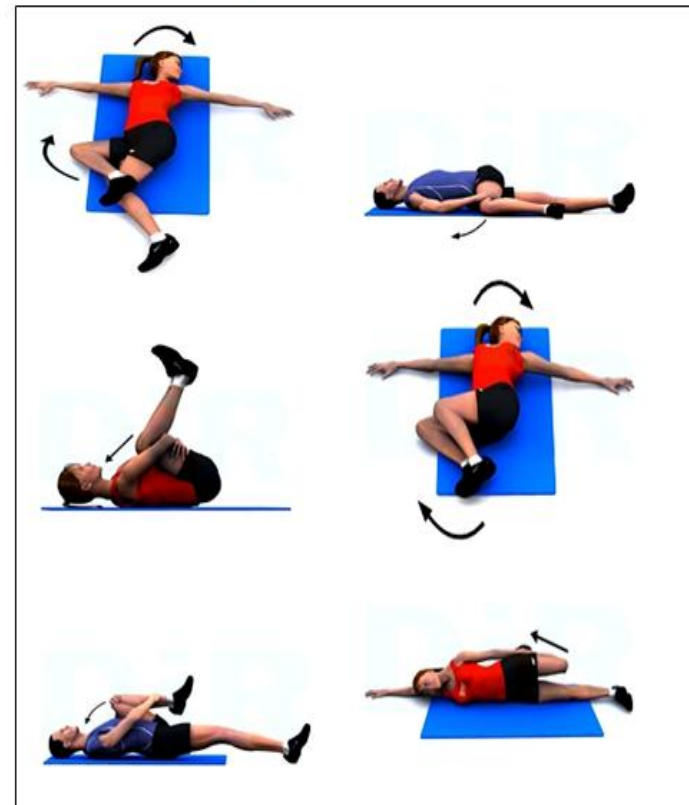
**Descripción:** consiste un espacio de meditación finalizando la sesión, en donde el participante continuara realizando movimientos de flexibilidad de cubito supino y lateral, guiado por un facilitador quien a su vez invita a la reflexión, la actividad está acompañada de música instrumental para permitir la concentración.

**Objetivo De La Actividad:** disminuir el estrés al que es sometido el bombero en su labor.

**Duración:** 6 a 8 minutos

**Materiales o Recursos:** colchonetas, música, lugar con poco ruido.

Figura 10. Reflexión del bombero



### 8.3.3 ACTIVIDADES PERIODO PREPARATORIO

El periodo preparatorio lo componen dos partes, la primera se denomina *preparación general* que consta de 9 semanas, en donde se plantean actividades para todas las capacidades físicas pero el objetivo principal es desarrollar la capacidad aeróbica preparando al bombero para que pueda afrontar emergencias que requieran esfuerzos grandes donde deba soportar estímulos físicos intensos, para lograr este objetivo se proponen actividades en mayor parte donde se trabaja la resistencia aeróbica con grandes volúmenes y poca intensidad que para este plan de entrenamiento están contempladas como *R1 (entrenamiento de la resistencia aeróbica ligera)*, *R2 (entrenamiento de la resistencia aeróbica intensa)*. Véase tabla 3.

La segunda parte del periodo preparatorio es la *preparación especial*, que tiene una duración de 4 semanas, en donde el objetivo es reforzar y mejorar las capacidades trabajadas en el periodo preparatorio incorporando al entrenamiento otras como lo son la fuerza y la velocidad, con actividades donde se trabaja la capacidad muscular máxima y de resistencia, determinadas en este plan como *FZ (entrenamiento de la fuerza)* y *V (entrenamiento de la velocidad)* que le proporcionan al bombero beneficios, permitiéndole realizar acciones como transportar con su propio cuerpo personas rescatadas, cargar y utilizar herramientas pesadas. Para este periodo se aumenta la intensidad y se disminuye el volumen de entrenamiento. Véase tabla 3.

**Tabla 3.** Cronograma Periodo Preparatorio

| PERIODO  | PREPARATORIO-50% |    |    |    |       |    |    |      |    |                  |    |    |    |
|----------|------------------|----|----|----|-------|----|----|------|----|------------------|----|----|----|
| ETAPAS   | P. General 70%   |    |    |    |       |    |    |      |    | P. Especial 30 % |    |    |    |
| MES      | FEBRERO          |    |    |    | MARZO |    |    |      |    | ABRIL            |    |    |    |
| SEMANA   | 1                | 2  | 3  | 4  | 5     | 6  | 7  | 8    | 9  | 10               | 11 | 12 | 13 |
| OBJETIVO | R1               | R1 | R1 | R2 | R2    | R1 | R2 | MVO2 | R1 | FZ               | V  | FZ | R2 |

De acuerdo a lo planteado en el periodo preparatorio, se presentan a continuación las actividades de la fase central **BOMBEROS EN ACCION**, desarrollada de la siguiente manera:

### 8.3.3.1 BOMBEROS EN ACCION (Actividades R1)

|                                 |                                       |                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparatorio | <b>Etapas:</b> Preparación<br>General | <b>Objetivo Semana:</b> R1<br>(resistencia aeróbica ligera) |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

#### Semana 1

**Nombre de la actividad:** test de la milla

**Descripción:** consiste en recorrer caminando 1609 metros durante un tiempo determinado. Ver figura 11.

**Objetivo de la actividad:** valorar la condición cardio respiratoria.

**Duración:** 10 a 12 minutos

**Materiales o recursos:** pista atlética, cronometro

Figura 11. Test de la milla



#### Semana 2

**Nombre de la actividad:** Bombero caminante

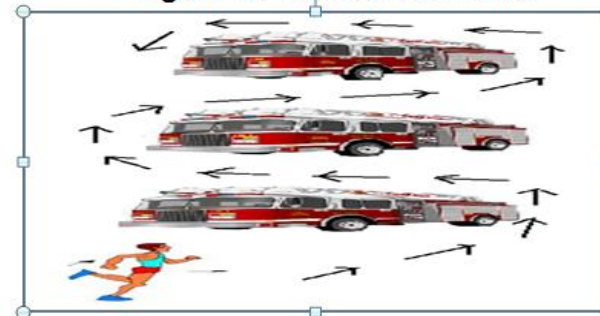
**Descripción:** consiste en que se debe recorrer caminando rápidamente durante un tiempo determinado, dentro del salón de máquinas pasando entre los carros de bomberos esquivándolos y evitando tocarlos con el cuerpo. Como lo indican las flechas. Ver figura 12.

**Objetivo de la actividad:** desarrollarlo de la capacidad aeróbica.

**Duración:** 12 a 15 minutos.

**Materiales o recursos:** cronometro, salón amplio, vehículos de bomberos

Figura 12. Bombero caminante



### Semana 3

**Nombre de la actividad:** Subiendo al Edificio en llamas

**Descripción:** Esta actividad Consiste en que el bombero sube y baja caminando rápidamente por las escaleras del Cuartel de manera repetitiva durante un tiempo determinado

Simulando que accede a un edificio en llamas. Ver figura 13

**Objetivo de la actividad** aumento de la capacidad aeróbica.

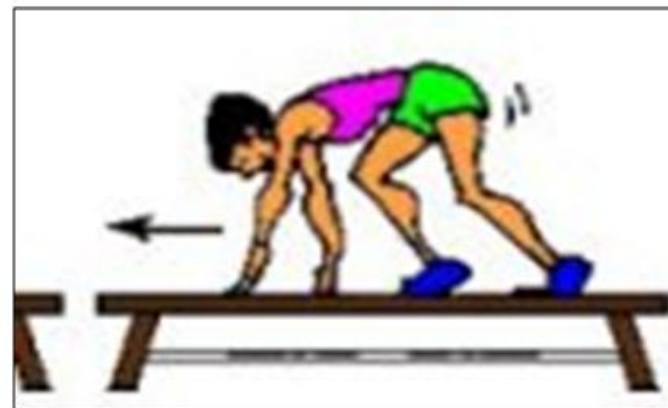
**Duración:** 15 a 20 minutos

**Materiales o recursos:** escaleras del edificio, cronometro.

Figura 13. Subiendo al Edificio en llamas



Figura 14. Bombero gateando



### Semana 4

**Nombre de la actividad:** Bombero Gateando

**Descripción:** consiste en realizar un desplazamiento en cuadrupedia recorriendo un terreno delimitado durante un tiempo determinado, simulando que se está en un espacio confinado y que no se puede poner de pie. Ver figura 14

**Objetivo de la actividad:** potencializar la capacidad aeróbica.

**Duración:** 20 a 25 minutos

**Materiales o recursos:** salón amplio, cronometro.

## Semana 6

**Nombre de la actividad:** carrera de obstáculos

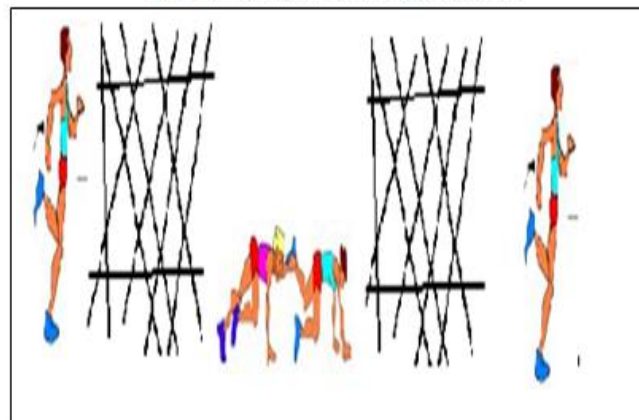
**Descripción:** consiste recorrer un terreno trotando durante un tiempo determinado pasando a través de obstáculos dados por cuerdas, desplazándose de pie y en cuadrupedia. Ver figura 15

**Objetivo de la actividad:** aumento de la capacidad aeróbica.

**Duración:** 25 minutos

**Materiales o recursos:** salón amplio, cuerdas, cronometro.

**Figura 15.** Carrera de obstáculos



## Semana 9:

**Nombre de la actividad:** circuito de resistencia

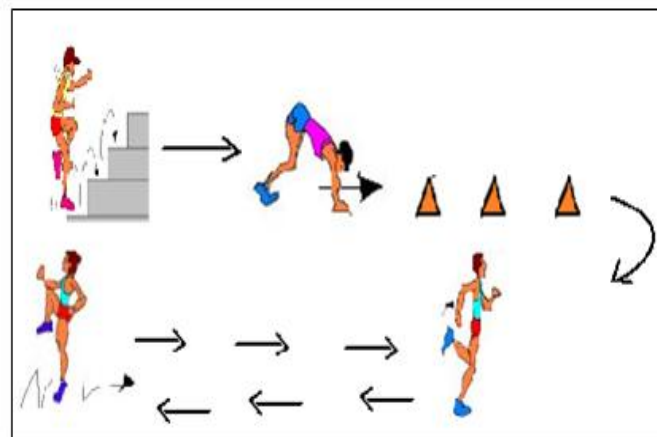
**Descripción de la actividad:** consiste en recorrer un terreno delimitado durante un tiempo determinado, realizando diferentes tareas, como subir escaleras caminado rápido, desplazarse en cuadrupedia por entre un bloque de conos y correr, de frente y de espalda. Ver figura 16.

**Objetivo de la actividad:** potenciar la capacidad aeróbica

**Duración:** 30 minutos

**Materiales o recursos:** salón amplio, escaleras del edificio, cronometro, conos.

**Figura 16.** Carrera de resistencia



### 8.3.3.2 BOMBEROS EN ACCION (Actividades R2)

|                                 |                                       |                                                              |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparatorio | <b>Etapas:</b> Preparación<br>General | <b>Objetivo Semana:</b> R2<br>(resistencia aeróbica intensa) |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

#### Semana 4

**Nombre de la actividad:** bombero resorte

**Descripción:** consiste en desplazarse de un lado a otro durante un tiempo determinado, alrededor de un terreno delimitado, realizando saltos laterales separando y juntando las piernas al tiempo que los brazos van de abajo hacia arriba, para llegar a un punto donde se realizaran saltos con cuerda, luego se desplazara corriendo a otra zona donde saltara los obstáculos. Ver figura 17

**Objetivo:** aumentar la capacidad aeróbica

**Duración:** 30 minutos (2 series de 15 minutos)

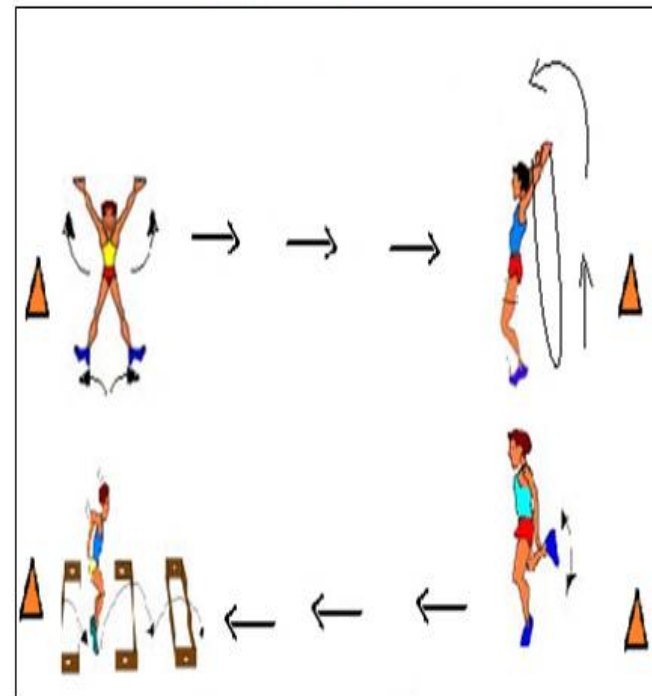
**Materiales o recursos:** salón amplio, cronometro, laso o cuerda

#### Semana 5

**Nombre de la actividad:** circuito edificio en emergencia

**Descripción:** consiste en recorrer las instalaciones de un edificio durante un tiempo determinado y de forma repetitiva, realizando diferentes tareas, la primera es subir

Figura 17. Bombero resorte



escaleras gateando y bajar corriendo, luego pasar obstáculos agachándose y saltando. Ver figura 18

**Objetivo:** potenciar la capacidad aeróbica

**Duración:** 40 minutos (2 series de 20 minutos)

**Materiales o recursos:** escaleras del edificio, conos, Vallas, cronometro.

## Semana 7

**Nombre de la actividad:** carrera del bombero

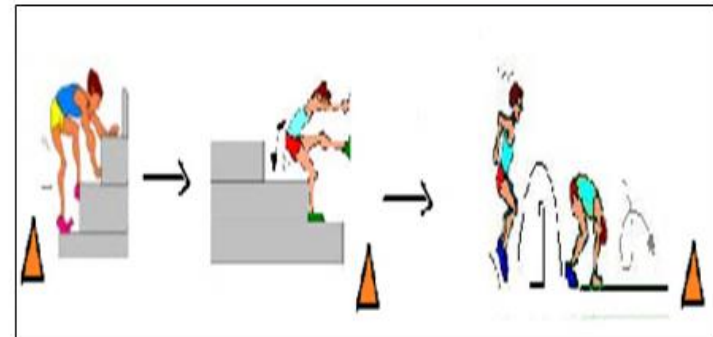
**Descripción:** consiste en desplazarse corriendo en un terreno delimitado por conos en cuatro zonas, en donde dos de las zonas representan un aumento de velocidad en el ritmo de la carrera. Ver figura 19

**Objetivo:** aumentar la capacidad aeróbica

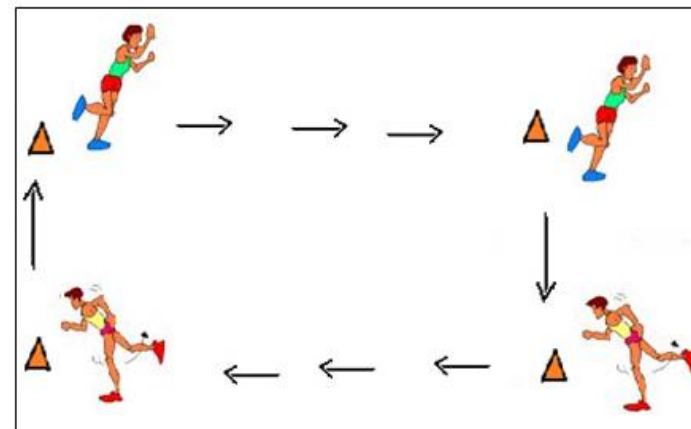
**Duración:** 45 minutos (3 series de 15 minutos)

**Materiales o recursos:** salón amplio, cronometro, conos.

**Figura 18.** Circuito edificio en emergencia



**Figura 19.** Carrera del bombero



### 8.3.3.3 BOMBEROS EN ACCION (Actividades MV02)

|                                 |                                       |                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparatorio | <b>Etapas:</b> Preparación<br>General | <b>Objetivo Semana:</b> MVO2<br>(consumo máximo de oxígeno) |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

#### Semana 8

**Nombre de la actividad:** exigencia máxima del bombero

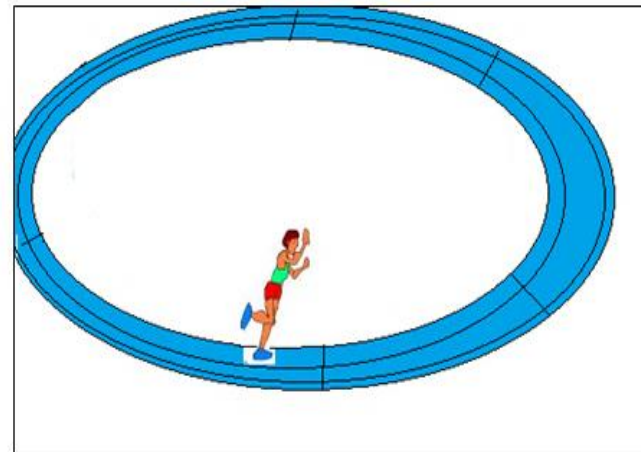
**Descripción:** consiste en recorrer la máxima distancia corriendo en un tiempo determinado. Ver figura 20

**Objetivo:** consumo máximo de oxígeno

**Duración:** 15 minutos

**Materiales o recursos:** pista atlética, cronometro, cinta métrica, conos.

Figura 20. Exigencia máxima del bombero



#### 8.3.3.4 BOMBEROS EN ACCION (Actividades FZ)

|                                 |                                        |                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparatorio | <b>Etapas:</b> Preparación<br>especial | <b>Objetivo Semana:</b> FZ<br>(fuerza) |
|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|

##### Semana 10

**Nombre de la actividad:** circuito fuerza del bombero

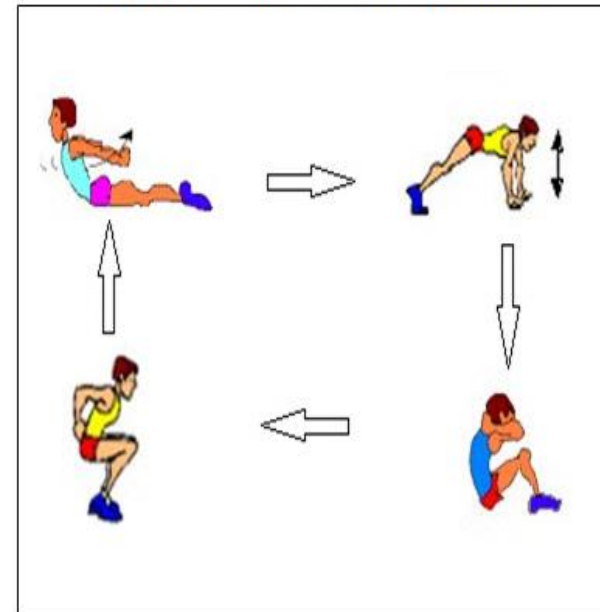
**Descripción:** consiste en realizar ejercicios de fuerza (auto-carga) por tiempo, en diferentes estaciones. Los ejercicios son flexo-extensión bilateral del codo, abdominales, flexo-extensión bilateral de rodilla y lumbares. Ver figura 21

**Objetivo de la actividad:** desarrollo de la resistencia a la fuerza

**Duración:** 20 minutos (4 series de 5 minutos)

**Materiales o recursos:** conos, cronometro, salón amplio.

Figura 21. Circuito fuerza del bombero



## Semana 12

**Nombre de la actividad:** fuerza aplicada del bombero

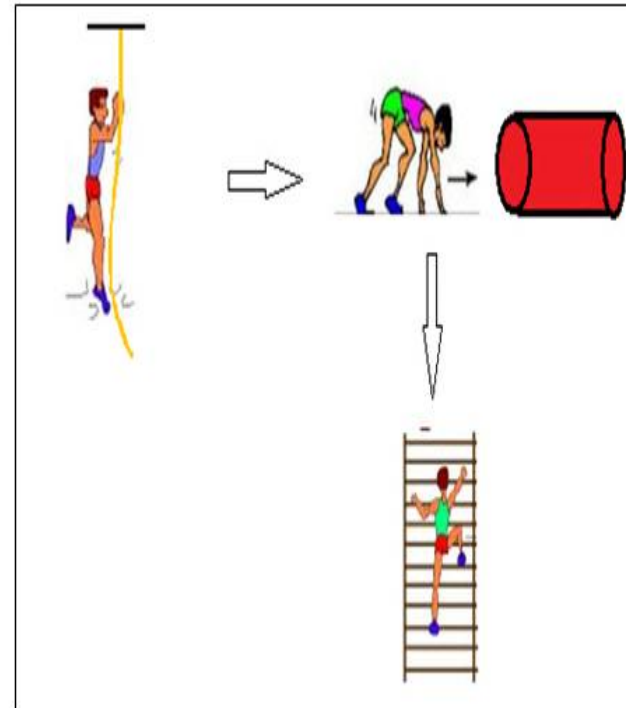
**Descripción:** consiste en realizar ejercicios de fuerza aplicada a labores comunes del bombero. Subida por cuerda, pasar a través del túnel, subir escalera de bombero. Ver figura 22.

**Duración:** 20 minutos (2 series de 10)

**Materiales o recursos:** cuerda, túnel o tina, cronometro, escalera de bombero.

**Objetivo de la actividad:** potencializar la resistencia de la fuerza.

Figura 22. Fuerza aplicada del bombero



### 8.3.3.5 BOMBEROS EN ACCION (Actividades V)

|                                 |                                        |                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparatorio | <b>Etapas:</b> Preparación<br>Especial | <b>Objetivo Semana:</b> V<br>(velocidad) |
|---------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|

#### Semana 11

**Nombre de la actividad:** carrera de múltiples desplazamientos.

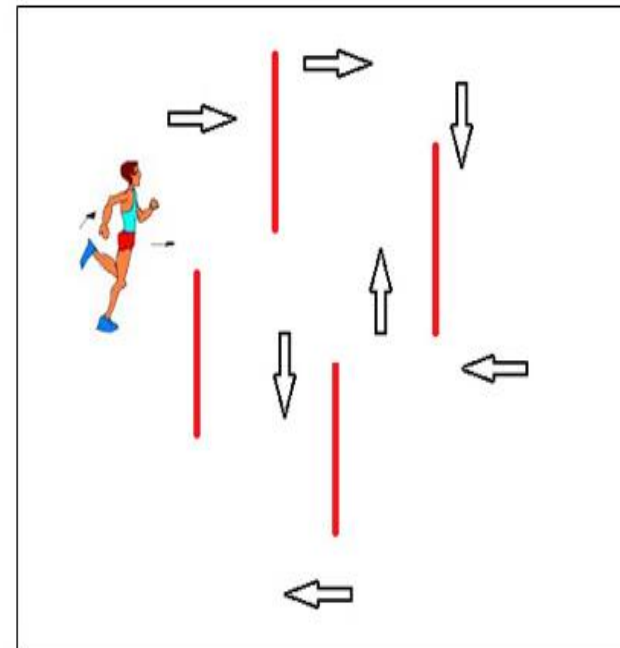
**Descripción:** consiste en realizar desplazamientos en diferentes direcciones a la mayor velocidad posible siguiendo el sentido de las estacas que forman una estrella. Ver figura 23.

**Objetivo:** potencializar la capacidad cardiopulmonar.

**Duración:** 10 minutos (5 series de 2 minutos)

**Materiales o recursos:** estacas o conos, cronometro, salón amplio.

**Figura 23.** Carrera de múltiples desplazamientos



### 8.3.3.6 BOMBEROS EN ACCION (Actividades R2)

|                                 |                                        |                                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparatorio | <b>Etapas:</b> Preparación<br>Especial | <b>Objetivo Semana:</b> R2<br>(resistencia aeróbica Intensa) |
|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

#### Semana 13

**Nombre de la actividad:** juego de velocidades

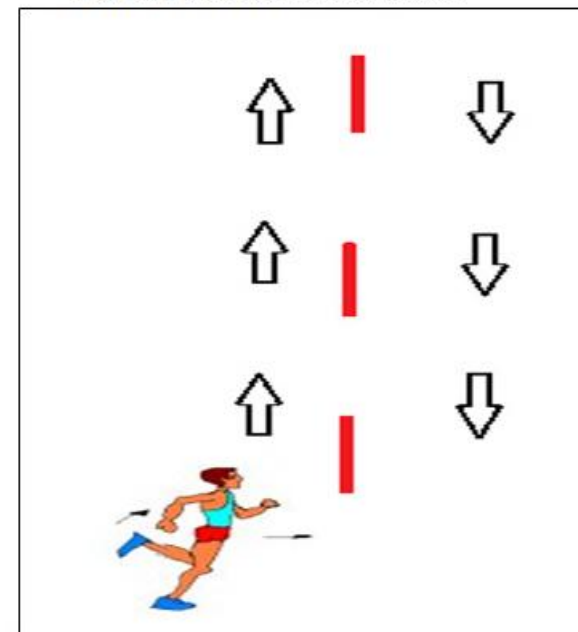
**Descripción:** consiste en recorrer una distancia delimitada por estacas en determinado tiempo, en donde se aumentara la velocidad al pasar cada estaca, se empieza lento, se aumenta en la mitad y se termina muy rápido. Ver figura 24

**Objetivo:** potencializar la capacidad aeróbica.

**Duración:** 40 minutos (4 series de 10 minutos)

**Materiales o recursos:** cronometro, estacas o conos, espacio amplio.

**Figura 24.** Juego de velocidades



### 8.3.4 ACTIVIDADES PERIODO PREPARACION ESPECIFICA

Este periodo se compone de dos partes, la primera es la preparación física utilizando elementos no bomberiles que es una fase con una duración de 5 semanas en la que se emplean elementos que no son de uso habitual para los bomberos pero que generan un estímulo importante para potencializar la capacidad muscular. La segunda parte la complementa la preparación física con equipos de bomberiles, el cual es un periodo de 6 semanas donde se emplea para el entrenamiento equipos de uso cotidiano para los bomberos como lo son los trajes de aproximación al fuego, los accesorios y herramientas más empleados en su labor. En esta fase se proponen actividades en donde el objetivo es potencializar las capacidades físicas entrenadas en los periodos anteriores, específicamente la resistencia aeróbica y la fuerza, llevando puestos los equipos como también actividades destinadas a entrenar la técnica adecuada de uso para herramientas y accesorios destinados al combate de incendios, preparando al bombero bajo una serie de movimientos y estímulos que se asemejan a lo que vivencia en una situación real de emergencia. En este periodo los objetivos mencionados reciben el nombre de *R1/EPP (entrenamiento de la resistencia aeróbica ligera con equipo de protección personal)*, *R2/EPP (entrenamiento de la resistencia aeróbica intensa con equipo de protección personal)*, *T/H (entrenamiento de la técnica para el uso de herramientas del bombero)*, *MVO2/EPP (entrenamiento del máximo consumo de oxígeno con equipo de protección personal)*, *FZ/EPP (entrenamiento de la fuerza con equipo de protección personal)*.

**Tabla 4.** Cronograma Periodo de Preparación específica

| PERIODO  | PREPARACION ESPECIFICA 45%    |    |    |    |                           |        |        |        |        |          |        |        |
|----------|-------------------------------|----|----|----|---------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|
| ETAPAS   | P. Equipos No Bomberiles 40 % |    |    |    | P. Equipos Bomberiles 60% |        |        |        |        |          |        |        |
| MES      | MAYO                          |    |    |    | JUNIO                     |        |        |        | JULIO  |          |        |        |
| SEMANA   | 14                            | 15 | 16 | 17 | 18                        | 19     | 20     | 21     | 22     | 23       | 24     | 25     |
| OBJETIVO | R2                            | FZ | V  | R2 | FZ                        | R1/EPP | R2/EPP | FZ/EPP | T/HEPP | MOV2/EPP | R2/EPP | FZ/EPP |

### 8.3.4.1 BOMBEROS EN ACCION (Actividades R2)

|                                           |                                            |                                                              |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparación específica | <b>Etapas:</b> P. equipos<br>no bomberiles | <b>Objetivo Semana:</b> R2<br>(resistencia aeróbica intensa) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

#### Semana 14

**Nombre de la actividad:** Reto en el edificio

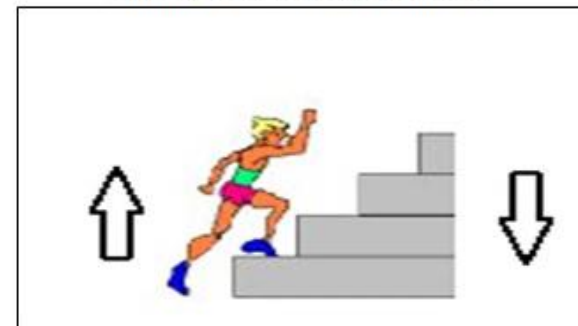
**Descripción:** consiste en subir y bajar las escaleras de un edificio soportando cambios en el ritmo y velocidad de ejercicio durante el tiempo que dure la actividad. Ejemplo 1 minuto caminado y 2 minutos corriendo o viceversa.

**Objetivo de la actividad:** aumentar la capacidad aeróbica.

**Duración:** 30 minutos (2min. caminando y 3min. corriendo)

**Materiales o recursos:** escaleras de edificio, cronometro.

**Figura 25.** Reto en el edificio



#### Semana 17

**Nombre de la actividad:** Rescate de víctima en edificio

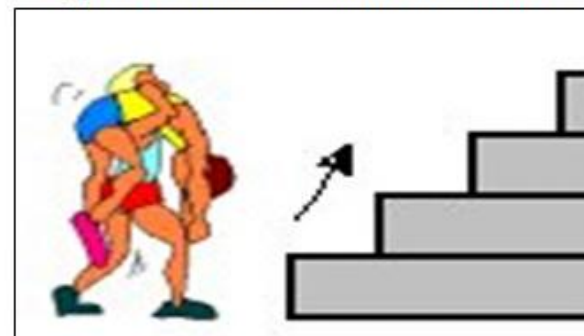
**Descripción:** consiste en subir y bajar durante un periodo de tiempo determinado con un maniquí pesado que simula ser una persona. Ver figura 26.

**Objetivo de la actividad:** potencializar la capacidad aeróbica.

**Duración:** 40 minutos (20 minutos caminando lento, 20 minutos caminando rápido)

**Materiales o recursos:** escaleras de edificio, cronometro, maniquí o muñeco (60kg).

**Figura 26.** Rescate de víctima en edificio



#### 8.3.4.2 BOMBEROS EN ACCION (Actividades FZ)

|                                           |                                            |                                        |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparación específica | <b>Etapas:</b> P. equipos<br>no bomberiles | <b>Objetivo Semana:</b> FZ<br>(Fuerza) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|

##### Semana 15

**Nombre de la actividad:** gimnasio de fuego

**Descripción:** consiste en realizar varios ejercicios con elementos de gimnasio (curl de bíceps con barra, sentadilla con barra olímpica, dominadas en barra estática, combinados con los de resistencia (burpee, step) en forma de circuito, realizando repeticiones máximas utilizando cargas intermedias. Ver figura 27

**Objetivo:** potencializar la fuerza muscular.

**Duración:** 30 minutos (3 series de 10 minutos)

**Materiales o recursos:** colchoneta, máquinas de gimnasio (barra bíceps, barra sentadilla, step, barra dominadas).

##### Semana 18

**Nombre de la actividad:** Reto muscular

**Descripción:** consiste en realizar ejercicios con elementos de gimnasio (sentadilla tijera con mancuernas, press de banco, remo al cuello con barra) combinados con desplazamientos empujando y jalando carga ejecutando la mayor cantidad de repeticiones posible. Ver figura 28.

Figura 27. Gimnasio de fuego



**Objetivo:** potenciar la fuerza muscular

**Duración:** 20 minutos (2 series de 10 minutos)

**Materiales:** llanta de camión, cuerda, discos de gimnasio, barra para bíceps, Press de banco, conos, mancuernas, carro manual para transporte de cargas.

**Figura 28.** Reto muscular



### 8.3.4.3 BOMBEROS EN ACCION (Actividades V)

|                                           |                                            |                                          |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparación específica | <b>Etapas:</b> P. equipos<br>no bomberiles | <b>Objetivo Semana: V</b><br>(velocidad) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|

#### Semana 16

**Nombre de la actividad:** reacción del bombero

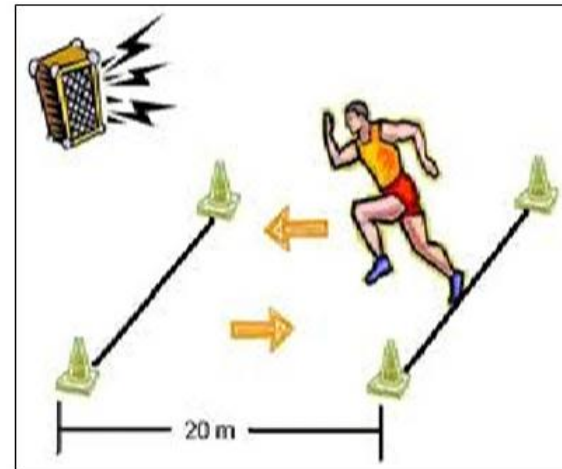
**Descripción:** consiste en correr de un extremo a otro de una zona delimitada por conos, reaccionando a un sonido u orden específica.

**Objetivo:** potencializar el sistema cardiopulmonar

**Duración:** 20 minutos (4 series de 5 minutos)

**Materiales o recursos:** conos, silbato, pito o música, salón amplio.

**Figura 29.** Reacción del bombero



#### 8.3.4.4 BOMBEROS EN ACCION (Actividades R1)

|                                           |                                         |                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparación específica | <b>Etapas:</b> P. equipos<br>Bomberiles | <b>Objetivo Semana:</b> R1/EPP<br>( resistencia aeróbica ligera usando equipo de<br>protección personal, herramientas y accesorios del<br>bombero) |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

##### Semana 19

**Nombre de la actividad:** transporte de manguera

**Descripción:** consiste en recorrer caminando un terreno delimitado, durante un tiempo determinado llevando puesto el traje contra incendios transportando una manguera.

**Objetivo:** potencializar la capacidad cardiopulmonar llevando puesto el equipo de protección del bombero. Ver imagen 1.

**Duración:** 30 minutos

**Materializares o recursos:** equipo de protección personal del bombero (casco, monja, chaquetón pantalón, botas guantes y equipo de respiración)

Imagen 1. Transporte de manguera



#### 8.3.4.5 BOMBEROS EN ACCION (Actividades R2/EPP)

|                                           |                                         |                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparación específica | <b>Etapas:</b> P. equipos<br>Bomberiles | <b>Objetivo Semana:</b> R2/EPP<br>( resistencia aeróbica intensa usando equipo de<br>protección personal, herramientas y accesorios<br>del bombero) |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

##### Semana 20

**Nombre de la actividad:** Espacios confinados

**Descripción:** consiste en recorrer gateando un espacio confinado durante un tiempo determinado superando obstáculos y llevando puesto el traje contra incendios.

**Objetivo:** aumentar capacidad cardiopulmonar llevando puesto el equipo de protección contra incendios. Ver imagen 2

**Duración:** 40 minutos (2 series de 20 minutos)

**Materiales o recursos:** traje de protección contra incendios, cuerdas, espacio confinado.

Imagen 2. Espacios confinados



## Semana 24

**Nombre de la actividad:** rescate en edificio

**Descripción:** consiste en subir por las escaleras de un edificio llevando puesto el traje de protección personal contra incendios, transportando un paquete de mangueras y posteriormente bajando las escaleras rescatando una persona (muñeco)

**Objetivo:** potencializar la capacidad cardiopulmonar usando el equipo de protección contra incendios.

**Duración:** 40 minutos (2 series de 20 minutos)

**Materiales o recursos:** traje de protección contra incendios, escaleras de edificio, paquete de mangueras, muñeco o maniquí.

**Imagen 3.** Rescate en edificio



### 8.3.4.6 BOMBEROS EN ACCION (Actividades FZ/EPP)

|                                           |                                         |                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparación específica | <b>Etapas:</b> P. equipos<br>Bomberiles | <b>Objetivo Semana:</b> FZ/EPP<br>(trabajos de fuerza usando equipo de protección personal, herramientas y accesorios del bombero) |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Semana 21

**Nombre de la actividad:** gimnasio en llamas

**Descripción:** consiste en realizar ejercicios de musculación a repeticiones máximas (sentadilla, Press militar, dominadas), con elementos de gimnasio, herramientas u objetos pesados (golpeo al bloque con martillo, lanzamiento de llanta), en forma de circuito, usando el traje de protección contra incendios. Ver imagen 4

**Duración:** 20 minutos (4 series de 5 minutos)

**Objetivo:** potencializar la capacidad de fuerza muscular.

**Materiales o recursos:** barra olímpica, llanta de camión, martillo, sistema de rieles con bloque de hierro, traje de protección contra incendios.

Imagen 4. Gimnasio en llamas



## Semana 25

**Nombre de la actividad:** fuerza máxima del bombero.

**Descripción:** consiste en realizar ejercicios de musculación a repeticiones máximas (peso muerto, levantamiento olímpico, vuelos con mancuerna), con elementos de gimnasio, herramientas u objetos pesados (recoger manguera, arrastrar llanta), en forma de circuito, usando el traje de protección contra incendios. Ver imagen 5

**Duración:** 20 minutos (4 series de 5 minutos)

**Objetivo:** potencializar la capacidad de fuerza muscular.

**Materiales o recursos:** barra olímpica, llanta de camión, martillo, sistema de rieles con bloque de hierro, traje de protección contra incendios.

**Imagen 5.** Fuerza máxima del bombero



#### 8.3.4.7 BOMBEROS EN ACCION (Actividades TH/EPP)

|                                           |                                         |                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparación específica | <b>Etapas:</b> P. equipos<br>Bomberiles | <b>Objetivo Semana:</b> TH/EPP<br>(trabajos de técnica usando equipo de protección personal, herramientas y accesorios del bombero) |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

##### Semana 22

**Nombre de la actividad:** técnicas operativas del bombero

**Descripción:** consiste en realizar ejercicios por periodos de tiempo prolongados, desplazándose manipulando herramientas y accesorios utilizadas por el bombero en su trabajo. Ver imagen 6

**Objetivo:** brindarle al bombero destrezas y habilidades para operar sus equipos.

**Duración:** 30 minutos

**Materiales o Recursos:** martillo, pértiga, herramientas de corte.

**Imagen 6.** Técnicas operativas del bombero



#### 8.3.4.8 BOMBEROS EN ACCION (Actividades MVO2/EPP)

|                                           |                                         |                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo:</b><br>Preparación específica | <b>Etapas:</b> P. equipos<br>Bomberiles | <b>Objetivo Semana:</b> MVO2/EPP<br>( trabajos de máximo consumo de oxigeno<br>llevando puesto el equipo de protección personal,<br>utilizando herramientas y accesorios del<br>bombero) |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

##### Semana 23

**Nombre de la actividad:** A prueba de fuego

**Descripción:** consiste en realizar actividades de máximo esfuerzo continuamente, hasta consumir todo el aire comprimido del equipo de respiración, entre ellas están subir y bajar escaleras de un edificio cargando un paquete, golpear con la pértiga un techo, jalar una manguera, transportar una víctima, golpear con un martillo un bloque de hierro.

**Objetivo:** consumo máximo de oxigeno del bombero para determinar el tiempo de trabajo del bombero con el equipo de respiración autónoma. Ver imagen 7.

**Duración:** entre 20 y 40 minutos (dependiendo del tipo de equipo de respiración)

**Materiales o recursos:** pértiga, bloque de hierro, paquete de mangueras, muñeco o maniquí, mangueras sueltas.

Imagen 7. A prueba de fuego



### 8.3.5 Actividades Periodo transitorio para los bomberos

Las actividades de este periodo comprenden todas aquellas que son de carácter recreativo permitiendo un descanso activo al cuerpo del bombero luego de haber entrenado arduamente en los periodos anteriores. Las actividades para este periodo tienen el carácter de resistencia aeróbica ligera. Para este periodo se trabajaron ejercicios de flexibilidad, referenciados en la fase **bomberos a enfriarse** que hace parte de esta guía metodológica.

**Tabla 5.** Cronograma Periodo transitorio para los bomberos.

|          |                |
|----------|----------------|
| PERIODO  | TRANSITORIO 5% |
| ETAPAS   | RECUPERACION   |
| MES      | JULIO          |
| SEMANA   | 26             |
| OBJETIVO | R1             |

## ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

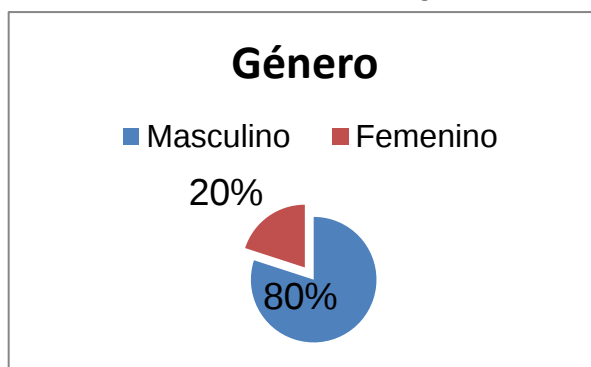
El objetivo principal de este estudio es determinar si los bomberos mejoran la condición física a través de la guía metodológica basada en el crossfit planteada en este proyecto. Para conocer si los bomberos mejoran o no su condición, se realizó un estudio a la población de unidades operativas que pertenecen al benemérito cuerpo de bomberos voluntarios del municipio de Palmira. En este estudio participaron 40 bomberos operativos que laboran bajo contrato en turnos de 8 horas diarias en esta institución. Para el desarrollo de esta investigación se revisó la historia clínica personal y familiar de cada individuo mediante un documento escrito en donde se indagó acerca de datos personales, la ocupación o funciones, los antecedentes de enfermedades familiares, como también los antecedentes de enfermedades padecidas en el pasado y en la actualidad, también se realizó una exploración física a cada individuo para conocer acerca de alteraciones que afectarían el sistema osteomuscular, se tomaron medidas antropométricas y se aplicaron test de campo para valorar la resistencia, fuerza y flexibilidad. En este estudio se realizaron dos valoraciones una inicial para conocer el estado actual de los bomberos y una evaluación final para determinar la evolución o mejora de las condiciones físicas de cada unidad a través de la guía metodológica planteada en este proyecto.

De acuerdo a lo anterior, en la valoración inicial conforme a la información recolectada se obtuvieron los siguientes resultados:

### En cuanto a la revisión de la historia clínica:

De acuerdo a los datos personales se encontró que de los 40 individuos de la población investigada, 32 son de sexo masculino, es decir el 80% del grupo y una pequeña parte, el 20% pertenece al género femenino representadas en 8 personas. A continuación, se presenta el género de la población en el gráfico número 1.

Grafico 1. Distribución de género



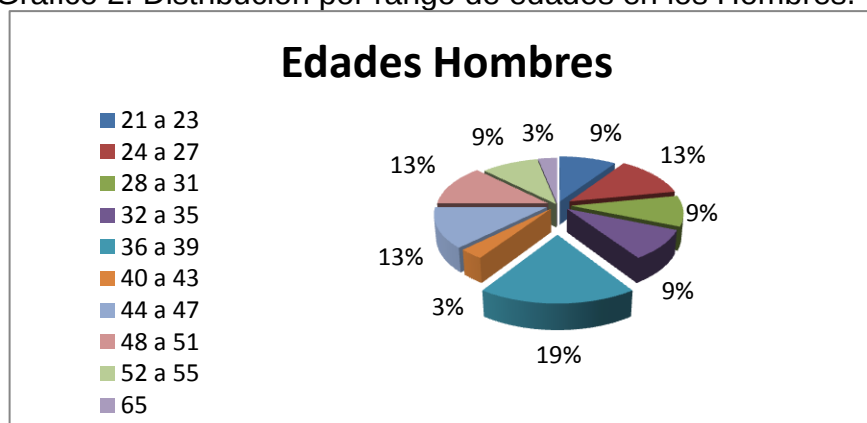
De los hombres de esta población se encontró que sus edades oscilan entre los 21 y 65 años de edad, como lo indica la tabla 1 así:

Tabla 6. Distribución por rango de edades en los Hombres.

| <b>Edades (años)</b> | <b>No. Individuos</b> | <b>Porcentaje</b> |
|----------------------|-----------------------|-------------------|
| 21 a 23              | 3                     | 9%                |
| 24 a 27              | 4                     | 13%               |
| 28 a 31              | 3                     | 9%                |
| 32 a 35              | 3                     | 9%                |
| 36 a 39              | 6                     | 19%               |
| 40 a 43              | 1                     | 3%                |
| 44 a 47              | 4                     | 13%               |
| 48 a 51              | 4                     | 13%               |
| 52 a 55              | 3                     | 9%                |
| 65                   | 1                     | 3%                |

De acuerdo a esta información se observa que el mayor porcentaje de los hombres de esta población se encuentra entre los 36 y 39 años representados en el 19%, siguiéndole en orden descendente los que se encuentran en las edades de 24 a 27 años, 44 a 47 años y 48 a 51 años con igual porcentaje representado con el 13%, posteriormente se encuentran los hombres con edades entre los 21 a 23 años, 28 a 31 años y 52 a 55 años con un porcentaje del 9% y por último la minoría de la población que son dos sujetos quienes representan un 3% de la población uno con edad de 43 años y el otro con 65 años, como lo muestra el grafico 2.

Grafico 2. Distribución por rango de edades en los Hombres.



De acuerdo a esta información, la mayor parte de los hombres de esta población se encuentran en edades en donde las capacidades físicas se empiezan a deteriorar si no se realiza ningún tipo de ejercicio físico y se lleva una vida sedentaria, según un artículo publicado en la revista digital Eroski

Consumer en la sección de Salud y Deporte, habla acerca de *Adultos jóvenes y de mediana edad, características funcionales y ejercicio físico, en donde se afirma que:*

*“entre los 20 y los 30 años es la edad se genera en el cuerpo mayor cantidad de fibras musculares y aumento en el grosor, y a partir de los 30 años se produce una disminución tanto en el número como en el grosor de fibras musculares, esto se debe a que en esta edad disminuye el estímulo que recibe el nervio, ocasionando una atrofia del músculo, permitiendo mayor acumulación de grasa en el cuerpo favoreciendo al aumento de peso y a la aparición de enfermedades asociadas al sedentarismo y la obesidad”<sup>21</sup>.*

En el mismo artículo se hace referencia que la práctica de la actividad física y ejercicio regular reduce la posibilidad de disminuir fibras musculares y de esta manera evitar la atrofia muscular asociada a la edad. De acuerdo a la información se llega a la conclusión que es de gran importancia que los hombres de la población de bomberos realice actividad física de forma regular bajo un plan de ejercicio físico, ya que el mayor porcentaje representado en el 19% se encuentra en una edad donde hay grandes cambios en la estructura muscular que podrían afectar el desempeño en las labores como bombero, pues esta profesión exige una gran demanda física al momento de dar respuesta a un incidente, y si la estructura muscular está en deterioro es muy posible que la labor efectuada no sea la mejor.

Ahora bien de las mujeres de esta población se encontró que sus edades oscilan entre los 21 y 47 años estando distribuidas como lo indica la tabla 7 así:

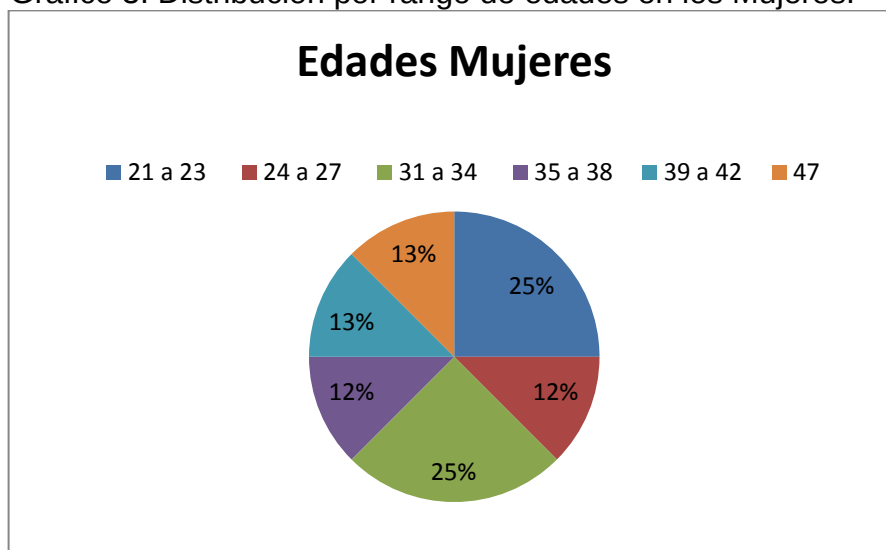
Tabla 7. Distribución por rango de edades en los Mujeres.

| <b>Edades (años)</b> | <b>No. Individuos</b> | <b>Porcentaje</b> |
|----------------------|-----------------------|-------------------|
| 21 a 23              | 2                     | 25%               |
| 24 a 27              | 1                     | 12%               |
| 31 a 34              | 2                     | 25%               |
| 35 a 38              | 1                     | 12%               |
| 39 a 42              | 1                     | 12%               |
| 47                   | 1                     | 12%               |

<sup>21</sup> Adultos jóvenes y de Mediana Edad. Características funcionales y ejercicio físico (en línea). España, (consultada: 24 may. 2011) <http://saludydeporte.consumer.es/edad/jovenes/index.html>

El mayor número de mujeres, es decir el 25%, según la información obtenida, se encuentra entre los 21 a 23 años y los 31 a 34 años, otra parte de la población de mujeres está entre 24 a 27 años así como también entre 35 a 38 años representadas con el 12 %, lo que quiere decir que las mujeres de la población de bomberos también se encuentran en el rango donde se presentan mayores cambios en la estructura muscular en personas que no tienen una práctica deportiva o actividad física regular, lo que indica que de igual manera que los hombres deben acoplarse a un programa de ejercicio físico o realizar una práctica deportiva de forma regular donde se estimulen los músculos y se evite la pérdida de fibras musculares, para de esta manera tener un buen desempeño en la labor del combate de incendios. El grafico 3 muestra como está distribuida la población de las mujeres de bomberos en relación a la edad.

Grafico 3. Distribución por rango de edades en los Mujeres.



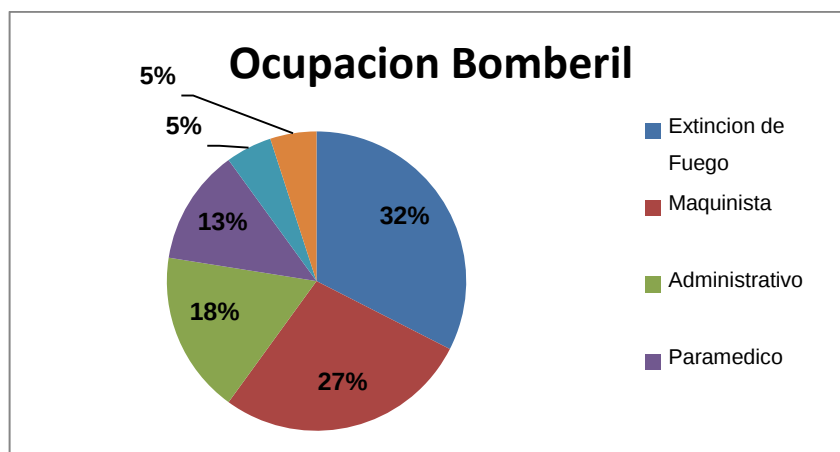
Dentro de los datos personales investigados se encontró que hay diferentes labores y funciones que la población debe desarrollar en la actividad como bombero, entre estas: la extinción o combate de incendios por el bombero tanto estructural como forestal, atención de emergencias médicas o pre hospitalarias como paramédico, maquinista o conductor de los vehículos de emergencias, prevención y seguridad contra incendios, labores administrativas, y comandante de guardia. Dichas labores están distribuidas dentro de esta población como lo indica la tabla 8 de la siguiente manera:

Tabla 8. Distribución de labores de los bomberos.

| <b>GENERO</b> | <b>OCUPACION</b>      | <b>RANGO</b> | <b>Porcentaje</b> |
|---------------|-----------------------|--------------|-------------------|
| Femenino      | Paramédico            | Bombero      | 13%               |
| Femenino      | Paramédico            | Bombero      |                   |
| Femenino      | Paramédico            | Bombero      |                   |
| Femenino      | Paramédico            | Bombero      |                   |
| Masculino     | Paramédico            | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      | 32%               |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Femenino      | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Femenino      | Extinción de fuego    | Bombero      |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Cabo         |                   |
| Masculino     | Extinción de fuego    | Sargento     |                   |
| Masculino     | Maquinista            | Cabo         | 27%               |
| Masculino     | Maquinista            | Sargento     |                   |
| Masculino     | Maquinista            | Sargento     |                   |
| Masculino     | Maquinista            | Cabo         |                   |
| Masculino     | Maquinista            | Bombero      |                   |
| Masculino     | Maquinista            | Bombero      |                   |
| Masculino     | Maquinista            | Bombero      |                   |
| Masculino     | Maquinista            | Bombero      |                   |
| Femenino      | Maquinista            | Bombero      |                   |
| Masculino     | Maquinista            | Cabo         |                   |
| Masculino     | Maquinista            | Bombero      |                   |
| Masculino     | Administrativo        | Capitán      | 18%               |
| Masculino     | Administrativo        | Teniente     |                   |
| Femenino      | Administrativo        | Capitán      |                   |
| Masculino     | Administrativo        | Teniente     |                   |
| Masculino     | Administrativo        | Capitán      |                   |
| Masculino     | Administrativo        | Bombero      |                   |
| Masculino     | Comandante de guardia | Bombero      | 5%                |
| Masculino     | Comandante de guardia | Bombero      |                   |
| Femenino      | Prevención            | Bombero      | 5%                |
| Masculino     | Prevención            | Bombero      |                   |

De la tabla 8 se observa que el mayor número de individuos de esta población, siendo 13 personas tienen labores de extinción de incendios, y en ese orden de mayoría le sigue la labor de maquinista o conductor de vehículos de emergencia con 11 personas, luego está la labor administrativa con 7 personas, de igual manera le sigue atención de emergencias como paramédico con 5 personas, también está la labor de prevención y seguridad contra incendios con 2 personas de la misma manera que los comandantes de guardia con 2 personas. En el gráfico 4 se observa en porcentajes como está distribuida la labor de los bomberos dentro de la institución.

Grafico 4. Distribución de labores de los bomberos.



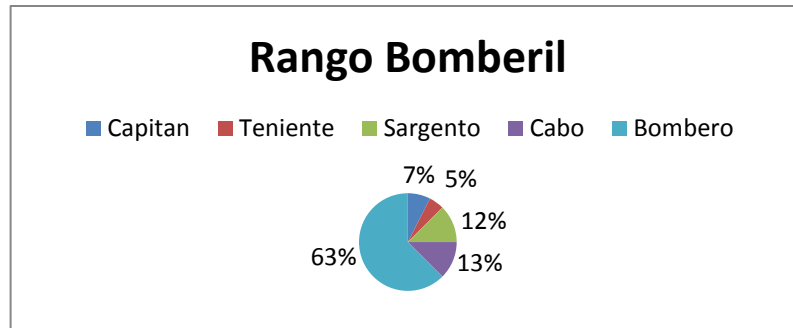
Dentro de la organización de la población de bomberos se observó que existe un orden jerárquico que está determinado por un rango dentro de la institución, de acuerdo a esto se encontró que los rangos están determinados así:

Tabla 9. Distribución de rangos bomberiles.

| Rango     | No. Individuos | Porcentaje |
|-----------|----------------|------------|
| Capitán   | 3              | 7%         |
| Tenientes | 2              | 5%         |
| Sargentos | 5              | 12%        |
| Cabos     | 5              | 13%        |
| Bomberos  | 26             | 63%        |

En el gráfico 5 se observa porcentualmente la organización jerárquica de la población de bomberos.

Grafico 5. Distribución de rangos bomberiles.



Estos rangos están determinados por la antigüedad en la institución, dado que cada 4 años de servicio prestado, de acuerdo a determinadas horas cumplidas, y teniendo en cuenta las certificaciones obtenidas en cursos de capacitación para bomberos que están determinadas para cada grado bomberil, se asciende de rango. Esta información está consignada en la resolución 3580 de 2007, que es la normatividad para los cuerpos de bomberos.

Revisando información obtenida acerca de los antecedentes familiares se destaca:

La mayor parte de la población de bomberos presenta antecedentes de enfermedades en los padres y los abuelos, dentro de las patologías más frecuentes se hallan la hipertensión arterial padecida y la diabetes mellitus tipo II.

En el cuadro siguiente se representa gráficamente la información acerca de los antecedentes familiares.

Grafica 6. Antecedentes de enfermedades familiares generales

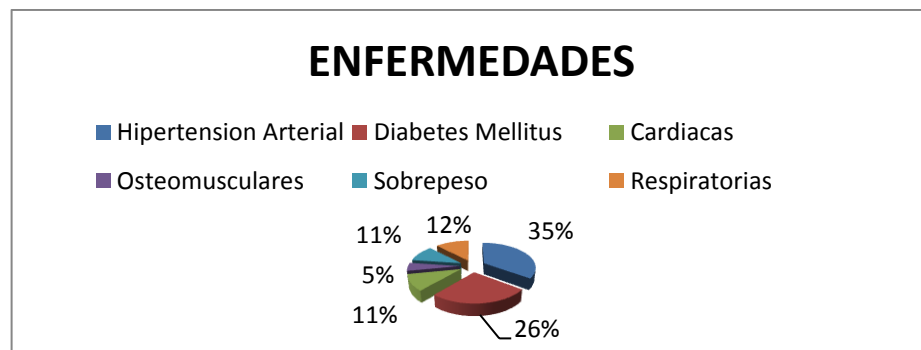
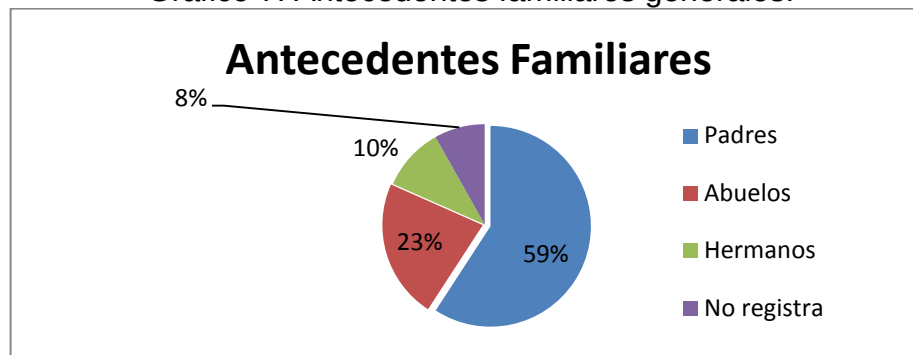


Grafico 7. Antecedentes familiares generales.



Esta información clasifica a la población de bomberos dentro de un alto riesgo de adquirir dichas enfermedades, ya que los antecedentes en el primer y segundo grado de consanguinidad dan una proyección a futuro de lo que puede llegar a padecer un individuo. Esta fue una razón fundamental para desarrollar una guía para el acondicionamiento físico que contemplara ejercicios que a través de la educación física ayudara a prevenir o disminuir el riesgo de padecer dichas enfermedades. Los antecedentes de enfermedades familiares están directamente relacionados con los antecedentes personales ya que de acuerdo a estos se puede establecer una relación de las enfermedades en que más riesgo se encuentra una persona de padecer, o si ya una persona ha adquirido una de las enfermedades de las que tiene registro de antecedente familiar, este es un indicador para priorizar un tratamiento que permita mejorar la calidad de vida del individuo en aras de que dicha enfermedad no avance y disminuyan sus efectos. Esta guía busca desde la educación física ofrecer un tratamiento preventivo para las enfermedades como la hipertensión arterial y diabetes mellitus mediante un plan de ejercicios basados en el crossfit.

Acorde con la información recolectada de los antecedentes personales, se encontró que la mayoría de las unidades de bomberos padecen actualmente muchas de las patologías que sus familiares poseen, entre ellas están, la hipertensión arterial y diabetes siendo las mas comunes, además de ello presentan otros factores de riesgo tanto para su salud como para la actividad que desempeñan, algunos de estos factores son alteraciones en el sistema osteomuscular, observados en una exploración física realizada a cada bombero donde se valoro arcos de movilidad, higiene postural y alineación de la columna vertebral. Se observo también que los bomberos tienen hábitos no saludables, como el consumo de cigarrillo, comidas ricas en grasas, azúcar y sal, no realizan actividad física de forma regular, lo que se considera uno de los mayores factores de riesgo en el desarrollo de la enfermedad cardiaca e incluso se ha establecido una relación directa entre el estilo de vida sedentario y la mortalidad cardiovascular. Una persona sedentaria tiene más riesgo de sufrir arterioesclerosis, hipertensión y enfermedades respiratorias.

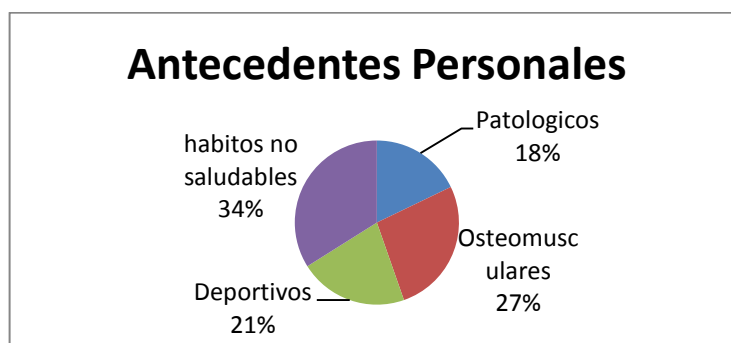
De acuerdo a estos datos se clasifico la población en porcentaje determinando que los bomberos objeto de estudio de este proyecto presentan las siguientes cifras:

Tabla 10. Distribución posibles factores de riesgo.

| ANTECEDENTES          | No. INDIVIDUOS | PORCENTAJE |
|-----------------------|----------------|------------|
| Patológicos           | 10             | 18%        |
| Osteomusculares       | 15             | 27%        |
| Deportivos            | 12             | 21%        |
| hábitos no saludables | 19             | 34%        |

En la grafica 8 se puede observar el consolidado de los datos acerca de antecedentes personales.

Grafica 8. Antecedentes personales



Posterior a la revisión de la historia clínica se realizó una valoración antropométrica inicial para conocer el estado morfológico actual de la población de bomberos, dicha valoración se realizó teniendo la clasificación según la tabla de índice de masa corporal de la organización mundial de la salud, en relación a las variables de estatura y peso corporal. A continuación se presenta la tabla de valores de IMC (índice de masa corporal) según la OMS (organización mundial de la salud).

**Tabla 11.** Valores de IMC según la organización mundial de la salud<sup>22</sup>.

| Clasificación               | IMC (kg/m <sup>2</sup> ) |                     |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------|
|                             | Valores principales      | Valores adicionales |
| <b>Infra-peso</b>           | <b>&lt;18,50</b>         | <b>&lt;18,50</b>    |
| Delgadez severa             | <16,00                   | <16,00              |
| Delgadez moderada           | 16,00 - 16,99            | 16,00 - 16,99       |
| Delgadez no muy pronunciada | 17,00 - 18,49            | 17,00 - 18,49       |
| <b>Normal</b>               | 18.5 - 24,99             | 18.5 - 22,99        |
|                             |                          | 23,00 - 24,99       |
| <b>Sobrepeso</b>            | <b>≥25,00</b>            | <b>≥25,00</b>       |
| Pre-obeso                   | 25,00 - 29,99            | 25,00 - 27,49       |
|                             |                          | 27,50 - 29,99       |
| <b>Obeso</b>                | <b>≥30,00</b>            | <b>≥30,00</b>       |
| Obeso tipo I                | 30,00 - 34,99            | 30,00 - 32,49       |
|                             |                          | 32,50 - 34,99       |
| Obeso tipo II               | 35,00 - 39,99            | 35,00 - 37,49       |
|                             |                          | 37,50 - 39,99       |
| Obeso tipo III              | ≥40,00                   | ≥40,00              |

De acuerdo a los valores consignados en la tabla anterior, se comparo la información obtenida de los hombres de la población de bomberos, y se encontraron los siguientes resultados:

**Tabla 12.** Resultados de la valoración antropométrica hombres.

| Estatura (cm) | Peso (kg) | IMC (%)       | Individuos No. | Porcentaje | Clasificación    |
|---------------|-----------|---------------|----------------|------------|------------------|
| 158 a 161     | 60 a 62   | 24.03 a 24.84 | 2              | 6%         | Normal           |
| 162 a 165     | 65 a 67   | 24.77 a 24.61 | 4              | 13%        | Normal           |
| 166 a 169     | 72 a 76   | 26.13 a 26.61 | 6              | 19%        | Sobrepeso        |
| 170 a 173     | 87 a 90   | 30.4 a 30.07  | 10             | 31%        | Obesidad grado I |
| 174 a 177     | 94 a 98   | 30.0 a 30.25  | 5              | 16%        | Obesidad grado I |
| 178 a 181     | 80 a 88   | 25.25 a 26.8  | 2              | 6%         | Sobrepeso        |
| 182 a 185     | 105 a 110 | 30.6 32.73    | 3              | 9%         | Obesidad grado I |

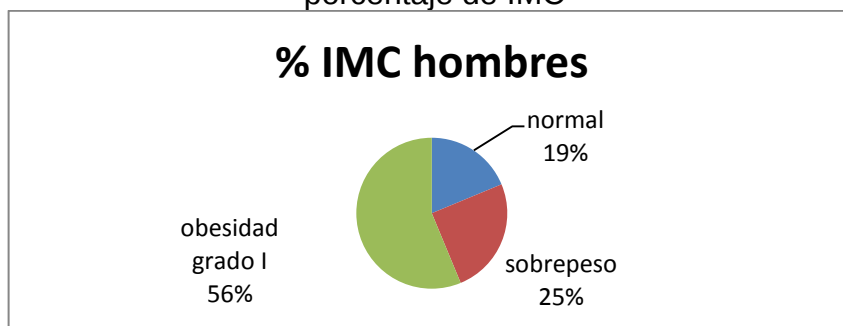
De lo anterior se observa que según el IMC (índice de masa corporal), los hombres de esta población se clasifican en 3 grandes grupos:

El primero son quienes se encuentran en relación a la estatura y el peso en un estado normal los cuales están entre 13% y 6%, representando el 19% del total del la población. El segundo grupo son los que presentan una condición de

<sup>22</sup> Obesidad y Sobre Peso, Tabla de valores de IMC (en línea). España, (consultada: 30 may. 2011)  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

obesidad grado I, y están entre el 31%, 16% y 9%, lo que da como resultado un total del 56% de la población, siendo estos la mayor parte. Según la OMS (organización mundial de la salud) estas personas están sujetas a pérdida de movilidad, osteoartritis, dolor de espalda, disnea y enfermedad cardiovascular. Estos son factores de riesgo que afectan la labor del bombero, ya que son características que limitan el cuerpo condicionando las capacidades físicas negativamente, puesto que la obesidad está relacionada directamente al a la falta de actividad y ejercicio físico, conocida como sedentarismo, el cual conlleva al sobrepeso, condición que presenta el tercer grupo de la población de estudio representado entre el 19% y 6%, para un total del 25%. El sedentarismo y la obesidad son estados que contribuyen a disminuir las capacidades físicas de un individuo, lo que va en contra de la profesión del combate de incendios, que como se ha mencionado con anterioridad en este trabajo, requiere entrenamiento y actividad física regular, para mantener una buena condición física que le permita ser eficiente. A continuación en el grafico 9 se muestra la clasificación total de la población.

**Grafico 9.** Clasificación Hombres de la población de bomberos según el porcentaje de IMC



Siguiendo con la valoración antropométrica se encontró que las mujeres de la población de bomberos en relación estatura - peso corporal según la clasificación de la organización mundial de la salud de acuerdo a los valores del IMC, se determinó como lo indica la tabla a continuación:

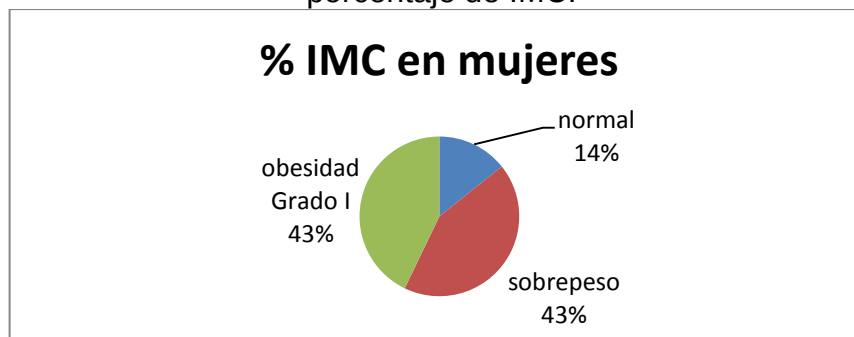
**Tabla 13.** Resultados valoración antropométrica mujeres.

| Estatura (cm) | Peso (kg) | IMC (%) | Individuos No. | Porcentaje % | Clasificación    |
|---------------|-----------|---------|----------------|--------------|------------------|
| 159 a 175     | 65 a 75   | 26 a 28 | 3              | 43           | Sobrepeso        |
| 160 a 162     | 79 a 84   | 30 a 32 | 3              | 43           | Obesidad grado I |
| 163           | 61,5      | 23      | 1              | 14           | Normal           |

De acuerdo a la información recolectada se observó que la mayor parte de la de las mujeres representadas entre el 43% se encuentra en condiciones de obesidad tipo I, así mismo el 43 % de esta población de bomberos presenta

concisiones de sobre peso, y un porcentaje muy pequeño siendo este el 14% tiene una condición aceptable.

**Grafico 10.** Clasificación de las mujeres de la población de bomberos según el porcentaje de IMC.



De toda la información obtenida en la valoración antropométrica se observó que tanto los hombres como las mujeres de la población de bomberos en su mayor parte presentan condiciones de sobrepeso y obesidad, lo que indica que es una población sedentaria que requiere mejorar su estado en de condición física en general debido a que la labor del bombero así lo exige. Para lograr esto se planteó la guía metodológica objeto de este trabajo.

Continuando con este proceso de valoración, se realizó previo a la aplicación de la guía metodológica, una evaluación basada en la aplicación de test funcionales con el objetivo de recolectar información que permitiera conocer el estado actual de las condiciones físicas de la población de bomberos. Para lograr esto se realizó:

Una evaluación de la capacidad cardiorrespiratoria mediante el test de la milla, con el objetivo de conocer el consumo máximo de oxígeno, en donde las variables a tener en cuenta fueron el tiempo en relación a la distancia recorrida. Para esta evaluación se tomó como referencia la tabla de estándares de condición física cardiorrespiratoria en personas no altamente entrenadas, del texto *test funcionales, cine antropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física*, editorial kinesis. A continuación se presentan en la tabla 14 y 15, los valores de consumo máximo de oxígeno para hombres y mujeres:

**Tabla 14.** Máximo consumo de oxígeno (ml/kg/min) para hombres no altamente entrenados (según e. Shvartz y R.C. Reinhlod, 1990) <sup>23</sup>

| Edades  | Muy pobre | Pobre | Regular | Medio | Bueno | Muy Bueno | Excelente |
|---------|-----------|-------|---------|-------|-------|-----------|-----------|
|         | 1         | 2     | 3       | 4     | 5     | 6         | 7         |
| 20-24   | <32       | 32-37 | 38-43   | 44-50 | 51-56 | 57-62     | >62       |
| 25 - 29 | <31       | 31-35 | 36-42   | 43-48 | 49-53 | 53-59     | >59       |
| 30-34   | <29       | 29-34 | 35-40   | 41-45 | 46-51 | 52-56     | >56       |
| 35-39   | <28       | 28-32 | 33-38   | 39-43 | 44-48 | 49-54     | >54       |
| 40-44   | <26       | 26-31 | 32-35   | 36-41 | 42-46 | 47-51     | >51       |
| 45-49   | <25       | 25-29 | 30-34   | 35-39 | 40-43 | 44-48     | >48       |
| 50-54   | <24       | 24-27 | 28-32   | 33-36 | 37-41 | 42-46     | >46       |
| 55-59   | <22       | 22-26 | 27-30   | 31-34 | 35-39 | 40-43     | >43       |
| 60-65   | <21       | 21-24 | 25-28   | 29-32 | 33-36 | 37-40     | >40       |

**Tabla 15.** Máximo consumo de oxígeno (ml/kg/min) para mujeres no altamente entrenadas (según e. shvartz y r.c. reinhlod, 1990) <sup>24</sup>

| Edades  | Muy pobre | Pobre | Regular | Medio  | Bueno  | Muy Bueno | Excelente |
|---------|-----------|-------|---------|--------|--------|-----------|-----------|
|         | 1         | 2     | 3       | 4      | 5      | 6         | 7         |
| 20-24   | <27       | 27-31 | 32-36   | 37-41  | 42-46  | 47-51     | >51       |
| 25 - 29 | <26       | 26-30 | 31-35   | 36-40  | 41-44  | 45-49     | >49       |
| 30-34   | <25       | 25-29 | 30-33   | 34-37  | 38-42  | 43-46     | >46       |
| 35-39   | <24       | 24-27 | 28-31   | 32-35  | 36-40  | 41-44     | >44       |
| 40-44   | <22       | 22-25 | 26-29   | 30-33  | 34-37  | 38-41     | >41       |
| 45-49   | <21       | 21-23 | 24-27   | 28-31  | 32-35  | 36-38     | >38       |
| 50-54   | <19       | 19-22 | 23-25   | 26-29  | 30-32  | 42-42     | >36       |
| 55-59   | <18       | 18-20 | 21-23   | 24 -27 | 28- 30 | 31-33     | >34       |
| 60-65   | <16       | 16-18 | 19 -21  | 22-24  | 25-27  | 28-30     | >30       |

Los valores estándares consignados en la tabla anterior se compararon con la información obtenida en el test de la milla aplicado a la población de bomberos, donde se generaron los siguientes resultados:

<sup>23</sup> ANTONIO I. alba beredal, Test funcionales, cine antropometría y prescripción de entrenamiento en el deporte y la actividad física. Editorial Kinesis, Armenia, 2005.

<sup>24</sup> Ibíd.

**Tabla 16.** Resultados Primer test de la milla en la población de bomberos

| No. Individuos | Ocupación              | Edad Promedio años | Tiempo Promedio (minutos) | VO2max Promedio ML/kg/min | Clasificación |
|----------------|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| 13             | Extinción de incendios | 35                 | 00:08:30                  | 32.7                      | Pobre         |
| 11             | Maquinista             | 39                 | 00:09:40                  | 28.23                     | Pobre         |
| 5              | Paramédico             | 29                 | 00:09:10                  | 30.01                     | Muy pobre     |
| 7              | Administrativos        | 45                 | 00:14:10                  | 17.84                     | Muy pobre     |
| 2              | Prevención             | 40                 | 00:13:10                  | 19.39                     | Muy pobre     |
| 2              | Comandantes de guardia | 54                 | 00:15:20                  | 16.13                     | Muy pobre     |

De lo anterior se observó que la capacidad cardiorrespiratoria en la población de bomberos es muy pobre, lo que indico que estas personas requerían de entrenamiento, para mejorar su capacidad, puesto que la labor de bombero que desempeñan exige de una óptima condición cardio respiratoria.

Conforme a los resultados obtenidos se planteó una guía metodológica con actividades programadas para 26 semanas con el objetivo de mejorar la condición cardio respiratoria de los bomberos, estas actividades fueron planteadas como R1 donde se realizaron trabajos de resistencia aeróbica ligera, R2 donde se realizaron actividades de resistencia aeróbica intensa, y Máximo consumo de oxígeno MVO<sub>2</sub>. Posterior a la aplicación de estas actividades se realizó un segundo test de la milla con el objetivo de conocer si la población de los bomberos había mejorado con el entrenamiento o no se habían provocado cambios. De acuerdo al segundo test de la milla aplicado se obtuvieron resultados positivos, presentados a continuación en la tabla 17.

**Tabla 17.** Resultados Segundo test de la milla en la población de bomberos

| No. Individuos | Ocupación              | Edad Promedio años | Tiempo Promedio (minutos) | VO2max Promedio ML/kg/min | Clasificación |
|----------------|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| 13             | Extinción de incendios | 35                 | 00:07:40                  | 36.7                      | Regular       |
| 11             | Maquinista             | 39                 | 00:08:40                  | 32.23                     | Regular       |
| 5              | Paramédico             | 29                 | 00:07:55                  | 35.4                      | Pobre         |
| 7              | Administrativos        | 45                 | 00:14:00                  | 18.11                     | Muy pobre     |
| 2              | Prevención             | 40                 | 00:13:02                  | 19.39                     | Muy pobre     |
| 2              | Comandantes de guardia | 54                 | 00:15:10                  | 16.13                     | Muy pobre     |

De los resultados obtenidos se observa que hay una evolución positiva en la condición cardiorrespiratoria de la población de bomberos dedicada a labores extinción de incendios, ya que pasaron de tener un VO2 máximo clasificado como pobre a un VO2 máximo regular, de igual forma sucedió con los maquinistas y paramédicos, estos últimos no con un cambio tan significativo ya que solo pasaron de clasificación muy pobre a pobre. Esto significa que el entrenamiento generó cambios fisiológicos permitiéndole a este grupo de bomberos mejorar su condición, estos cambios se hicieron notorios con el aumento del tiempo de trabajo de los bomberos usando el equipo de respiración autónoma, donde se evidencio que ahora se consume menos el aire de lo que se consumía anteriormente realizando labores bomberiles. Esto se debe a que esta población cumplió con los requisitos mínimos planteados en la guía metodológica, ya que asistieron a todas las sesiones programadas y realizaron todos los ejercicios propuestos para mejorar la condición cardiorrespiratoria. Aquí se puede añadir que al cumplir con los parámetros establecidos para el entrenamiento se generan cambios fisiológicos, puesto que está demostrado que una persona que realice ejercicio aeróbico de forma regular mínimo tres veces por semana obtendrá cambios positivos en su sistema cardiovascular y pulmonar permitiéndole mejorar su condición física.

De los otros tres grupos de la población de bomberos no se observaron cambios significativos debido a que no cumplieron con el mínimo de entrenamientos programados para la semana, esto en razón a las ocupaciones que les demanda la labor que les impidió llevar a cabo el programa planteado en la guía de este trabajo.

Finalmente la valoración de la condición física del bombero se complementó con otros test funcionales aplicados para conocer la capacidad muscular de la población en relación a la labor que desempeña. Estos test se realizaron de dos formas, uno previo a la aplicación de la guía metodológica y otro posterior a la ejecución de las de las actividades planteadas en esta. Entre los test empleados están; Test de flexo- extensiones de codo, Test de sentadilla y test de Wells, para los que se tomó como referencia los estándares de condición física en personas no altamente entrenadas tomados del texto *test funcionales, cine antropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física*, editorial kinesis.<sup>25</sup>

**Test de flexo- extensiones de codo:** se realizó con el objetivo de conocer la resistencia a la fuerza de los músculos de la parte superior del bombero. Para esta valoración se tomó como punto de comparación los estándares para

---

<sup>25</sup> BEREDAL Alba Luís Antonio. Test funcionales, Cine antropometría y Prescripción de entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia, Editorial kinesis segunda edición 2005, pág.71 a 75

clasificar la fuerza de brazos en hombres y mujeres no altamente entrenados, mostrados continuación en la tabla 18 y 19.

**Tabla 18.** Estándares para clasificar resultados del test de flexo- extensiones de codo en hombres<sup>26</sup>.

| Edades | Excelente | Bien   | Promedio | Regular | pobre |
|--------|-----------|--------|----------|---------|-------|
| 20-29  | >54       | 45- 54 | 35-44    | 20-34   | <20   |
| 30-39  | >44       | 35-44  | 25-34    | 15-24   | <15   |
| 40-49  | >39       | 30-39  | 20-29    | 12-19   | <12   |
| 50-59  | >34       | 25-34  | 15-24    | 8-14    | <8    |
| 60+    | >29       | 20-29  | 10-19    | 5-9     | <5    |

**Tabla 19.** Estándares para clasificar resultados del test de flexo- extensiones de codo en mujeres<sup>27</sup>.

| Edades | Excelente | Bien  | Promedio | Regular | pobre |
|--------|-----------|-------|----------|---------|-------|
| 20-29  | >48       | 34-38 | 17-33    | 6-16    | <6    |
| 30-39  | >39       | 25-39 | 12-24    | 4-11    | <4    |
| 40-49  | >34       | 20-34 | 8-19     | 3-7     | <3    |
| 50-59  | >29       | 15-29 | 6-14     | 2-5     | <2    |
| 60+    | >19       | 5-19  | 3-4      | 1-2     | >1    |

Los valores estándares consignados en la tablas 18 y 19 se compararon con la información obtenida en el test de flexo-extensiones de codo aplicado a la población de bomberos, donde se generaron los presentados a continuación en la tabla 20.

**Tabla 20.** Resultados del test inicial de flexo-extensión del codo en hombres y mujeres de la población de bomberos

| No. Individuos | Edad promedio | Ocupación              | No. Repeticiones promedio | Clasificación |
|----------------|---------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| 13             | 35            | Extinción de incendios | 15                        | Pobre         |
| 11             | 39            | Maquinista             | 10                        | Pobre         |
| 5              | 29            | Paramédico             | 8                         | Pobre         |
| 7              | 45            | Administrativos        | 5                         | Pobre         |
| 2              | 40            | Prevención             | 4                         | Pobre         |
| 2              | 54            | Comandantes de guardia | 3                         | Pobre         |

<sup>26</sup> ANTONIO I. alba beredal, Test funcionales, cine antropometría y prescripción de entrenamiento en el deporte y la actividad física. Editorial Kinesis, Armenia, 2005.

<sup>27</sup> ibíd.

Los resultados obtenidos muestran que la capacidad muscular de los bomberos en los miembros superiores es pobre, lo que indica que estas personas necesitan de entrenamiento físico para mejorar su condición, ya que la profesión del combate de incendios requiere de condiciones físicas óptimas debido a que dentro de sus actividades cotidianas esta utilizar herramientas pesadas, rescatar personas, entre otras. Un bombero con capacidad física pobre, se le dificulta mucho su labor ya que se desgasta muy rápido, lo que limita su capacidad de operación, haciéndolo poco eficiente. En este caso un profesional en el combate de incendios que no tenga una capacidad muscular óptima en sus miembros superiores, no podrá llevar a cabo labores eficientemente como acoplar mangueras con presión fácilmente, manejar herramientas pesadas, romper techos con pértigas y remover escombros.

De acuerdo a lo observado se plantearon una serie de actividades, entre ellas ejercicios de musculación con elementos de gimnasio, ejercicios con las herramientas del bombero orientado hacia el entrenamiento de la fuerza máxima y la resistencia a la fuerza que para este trabajo se denominó FZ Y FZ/EPP, esto con el objetivo de mejorar la capacidad muscular en los miembros superiores de la población objeto de estudio.

Posterior a la aplicación de las actividades planteadas dentro de la guía metodológica para los miembros superiores se realizó un segundo test de flexo extensiones de codo en donde se obtuvieron los resultados presentados a continuación en la tabla 21.

**Tabla 21.** Resultados test final flexo-extensión de codo en hombres y mujeres de la población de bomberos

| No. Individuos | Edad promedio | Ocupación              | No. Repeticiones promedio | Clasificación |
|----------------|---------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| 13             | 35            | Extinción de incendios | 28                        | Regular       |
| 11             | 39            | Maquinista             | 26                        | Regular       |
| 5              | 29            | Paramédico             | 27                        | Regular       |
| 7              | 45            | Administrativos        | 11                        | Pobre         |
| 2              | 40            | Prevención             | 8                         | Pobre         |
| 2              | 54            | Comandantes de guardia | 7                         | Pobre         |

De los resultados obtenidos se observa que hay una evolución significativa en la capacidad muscular de los bomberos de esta población específicamente en los grupos de extinción de incendios, maquinistas y paramédicos, puesto que antes de llevar a cabo las actividades de la guía su condición se encontraba clasificada como pobre y después de realizar los entrenamientos planteados su condición paso a estar dentro del promedio, para los dos primeros y el tercero paso a regular. En tanto que el personal administrativo, el de prevención y comandantes de guardia no se observa un cambio significativo, sin embargo aumentaron entre 3 y cuatro repeticiones su evaluación sin cambiar su condición. Esto se debe a que las actividades para trabajar la fuerza planteadas en este trabajo están diseñadas con base el crossfit utilizando movimientos ejecutados habitualmente por los bomberos, brindando de esta manera un entrenamiento funcional favoreciendo al rendimiento, puesto que se ha demostrado científicamente en los deportes competitivos, que los ejercicios de fuerza optimizan el rendimiento de atletas de resistencia al mejorar la mecánica de los movimientos y al incrementar la fuerza que se aplica en cada uno.

Test de sentadilla apoyado en la pared: se realizó con el objetivo de conocer la resistencia a la fuerza de los músculos de la parte inferior del bombero. Para esta valoración se tomó como punto de comparación los estándares para clasificar la resistencia de la fuerza de los cuádriceps en hombres y mujeres no altamente entrenados, mostrados continuación en la tabla 22 y 23.

**Tabla 22.** Estándares para la clasificación de los resultados (segundos) del Test de sentadilla apoyado en la pared<sup>28</sup>.

| <b>Genero</b> | <b>Excelente</b> | <b>Sobre media</b> | <b>Promedio</b> | <b>Bajo media</b> | <b>pobre</b> |
|---------------|------------------|--------------------|-----------------|-------------------|--------------|
| Masculino     | >102             | 102-76             | 75-58           | 57-30             | <30          |
| Femenino      | >60              | 60-46              | 45-36           | 35-20             | <20          |

Los valores consignados en la tabla 19 se compararon con los resultados del test de sentadilla apoyado en la pared previa aplicación de la guía metodológica y posterior a ella, obteniendo los resultados que a continuación se muestran en la tabla 23.

---

<sup>28</sup> ANTONIO I. alba beredal, Test funcionales, cine antropometría y prescripción de entrenamiento en el deporte y la actividad física. Editorial Kinesis, Armenia, 2005.

**Tabla 23.** Resultados del test inicial de sentadilla apoyado en la pared.

| No. Individuos | Ocupación              | Tiempo (seg) promedio P.derecha | Tiempo (seg) promedio P. izquierda | Clasificación |
|----------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|
| 13             | Extinción de incendios | 00:00:32                        | 00:00:28                           | Bajo la media |
| 11             | Maquinista             | 00:00:23                        | 00:00:22                           | Pobre         |
| 5              | Paramédico             | 00:00:20                        | 00:00:23                           | Pobre         |
| 7              | Administrativos        | 00:00:17                        | 00:00:17                           | Pobre         |
| 2              | Prevención             | 00:00:16                        | 00:00:18                           | Pobre         |
| 2              | Comandantes de guardia | 00:00:14                        | 00:00:14                           | Pobre         |

Los resultados obtenidos muestran una población con una capacidad muscular en miembros inferiores pobre, en tanto que también se observa un desequilibrio en la fuerza ya que hay diferencias en los tiempos entre un segmento corporal y otro, lo que indica que hay una pierna más fuerte que la otra. Una capacidad muscular óptima de miembros inferiores en los bomberos es fundamental, debido a que sus actividades en una operación de combate de incendios se basan en desplazarse con unas botas pesadas, mantener una postura de cuadrupedia, y gatear en un espacio confinado, para lo que se requiere buena condición de lo contrario como ya se mencionó con anterioridad el profesional será eficiente en su labor.

Con base en los resultados del test inicial, se plantearon actividades estructuradas dentro de la guía específicamente para entrenar específicamente los miembros inferiores en pro de mejorar su capacidad de resistencia muscular. Posterior a la realización de todas las actividades se realizó nuevamente el test de sentadilla apoyado en la pared y se obtuvieron los resultados que a continuación son presentados en la tabla 24.

**Tabla 24.** Resultados test final de sentadilla apoyado en la pared.

| No. Individuos | Ocupación              | Tiempo (seg) promedio P.derecha | Tiempo (seg) promedio P. izquierda | Clasificación |
|----------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|
| 13             | Extinción de incendios | 00:00:62                        | 00:00:61                           | Promedio      |
| 11             | Maquinista             | 00:00:58                        | 00:00:58                           | Promedio      |
| 5              | Paramédico             | 00:00:35                        | 00:00:35                           | Pobre         |
| 7              | Administrativos        | 00:00:22                        | 00:00: 21                          | Pobre         |
| 2              | Prevención             | 00:00:23                        | 00:00:23                           | Pobre         |
| 2              | Comandantes de guardia | 00:00:19                        | 00:00:19                           | Pobre         |

De los resultados del test final de sentadilla apoyado en la pared se observa que hubo un cambio significativo en varios aspectos, el primero de ellos fue el aumento del tiempo de resistencia empleando la fuerza de los músculos del miembro inferior, generando un aumento de la capacidad muscular, por otra parte otro de los aspectos que cabe destacar el hecho de generar un equilibrio en la fuerza muscular, ya que anteriormente habían diferencias significativas que marcaban un segmento más débil que el otro. Los logros obtenidos en cuanto al aumento de la capacidad muscular de los miembros inferiores, se debe, en gran parte a la práctica de actividades como subir y bajar escaleras que no solo fortalecen el sistema cardiopulmonar sino que también afianzan la musculatura inferior y la proveen de equilibrio. Está demostrado que al subir escaleras la intensidad ejercida es grande y para ello las piernas sirven como propulsoras del desplazamiento hacia arriba. Esto hace que se trabajen los cuádriceps, gemelos y glúteos, pues son ellos los que soportan el empuje de esta actividad. Esto la convierte en una de las mejores maneras de trabajar las piernas poco a poco y de ganar fuerza muscular, ya que entran en funcionamiento todos los músculos del tren inferior.

**Test de Wells:** se realizó con el objetivo de valorar la flexibilidad del tronco, Para esta valoración se tomó como punto de comparación los estándares para clasificar los resultados del test de flexibilidad banco de Wells en hombres y mujeres no altamente entrenados. A continuación en la tabla 25 se presentan los valores dados en centímetros para clasificar los resultados de la prueba.

**Tabla 25.** Estándares para clasificar los resultados del test de flexibilidad banco de Wells<sup>29</sup>.

| Genero    | Excelente | Sobre media | Promedio | Bajo media | pobre |
|-----------|-----------|-------------|----------|------------|-------|
| Masculino | >14       | 11-14       | 7-10     | 4-6        | <4    |
| Femenino  | >15       | 12-15       | 7-11     | 4-6        | <4    |

Los resultados del test de Wells se compararon con los estándares mostrados en la tabla 22, previa aplicación de la guía metodológica y posterior a ella, obteniendo los resultados que a continuación se muestran en la tabla 26.

**Tabla 26.** Resultados test inicial banco de Wells

| No. Individuos | Ocupación              | Medida Promedio (centímetros) | Clasificación |
|----------------|------------------------|-------------------------------|---------------|
| 13             | Extinción de incendios | +7                            | Promedio      |
| 11             | Maquinista             | +2                            | Bajo media    |
| 5              | Paramédico             | +6                            | Bajo media    |
| 7              | Administrativos        | - 4                           | Pobre         |
| 2              | Prevención             | - 3                           | Pobre         |
| 2              | Comandantes de guardia | - 1                           | Pobre         |

Los resultados del test inicial muestran una población con una flexibilidad debajo del promedio, o pobre, esto se debe en gran parte al sedentarismo y que son personas se encuentran en sobrepeso u obesidad en su gran mayoría, lo que está asociado a limitación de movimientos. La flexibilidad de un bombero es quizás una de las capacidades más importantes dentro de su labor, ya que esta profesión exige trabajar en posturas incómodas, en lugares de difícil acceso, y movimientos que requieren de amplitud articular extrema.

Con el objetivo de mejorar la condición de flexibilidad y movilidad de esta población se plantearon ejercicios de stretching los cuales se llevaron a cabo durante todo el proceso, en donde al final de este se realizó el test final de Wells, el cual arrojó los resultados que a continuación se muestran en la tabla 27.

<sup>29</sup> ANTONIO I. alba beredal, Test funcionales, cine antropometría y prescripción de entrenamiento en el deporte y la actividad física. Editorial Kinesis, Armenia, 2005.

**Tabla 27.** Resultados test final banco de Wells.

| No. Individuos | Ocupación              | Medida Promedio (centímetros) | Clasificación  |
|----------------|------------------------|-------------------------------|----------------|
| 13             | Extinción de incendios | +14                           | Sobre media    |
| 11             | Maquinista             | +7                            | Promedio       |
| 5              | Paramédico             | +11                           | Sobre promedio |
| 7              | Administrativos        | +4                            | Pobre          |
| 2              | Prevención             | +1                            | Pobre          |
| 2              | Comandantes de guardia | + 2                           | Pobre          |

La tabla 24 muestra los resultados de la evolución de la flexibilidad en la población, en tanto que se presentaron cambios significativos para el grupo de extinción de incendios, mejoro su condición de flexibilidad del promedio a estar por encima del mismo. En los otros grupos de esta población también se observan cambios positivos pasando de una condición pobre a estar en el promedio aumentando su movilidad. El progreso en esta capacidad se da puesto que las actividades planteadas para mejorar se realizaban al inicio y al final de sesión de entrenamiento, estimulando de forma significativa todos los músculos.

## 8. CONCLUSIONES

La población de bomberos mejoro la capacidad cardio pulmonar, a través de la práctica regular de los ejercicios de resistencia aeróbica ligera, resistencia aeróbica intensa y máximo consumo de oxígeno planteados en este trabajo. Los mayores cambios en la capacidad cardiopulmonar se evidenciaron en el grupo de extinción de incendios, los cuales mejoraron sus registros en el test de la milla, así como también aumentaron sus tiempos de trabajo usando equipos de respiración autónoma, dado que aumentaron su VO<sub>2</sub> máximo después de haber realizado a todas las actividades programadas durante las 26 semanas donde se desarrolló la guía metodológica. Los menores cambios se evidenciaron en el personal administrativo, puesto que estas personas presentaron muchos inconvenientes durante todo el proceso, ya que no disponían del tiempo suficiente para el entrenamiento y por ende no cumplieron con el total de las actividades, lo que dio como resultado pocos cambios en la capacidad cardiopulmonar.

La capacidad muscular de la población se potencializo a través de los ejercicios multiarticulares basados en el CrossFit, con los cuales se logró al final del proceso incrementar la fuerza máxima y la resistencia de la fuerza de los bomberos tanto en sus miembros superiores como inferiores, en donde los mayores cambios se dieron en el grupo de extinción de incendios, que lograron movilizar y levantar cargas más pesadas de lo que habitualmente podían hacer, esto después de realizar actividades de musculación usando el equipo de protección personal contra incendios. Los otros grupos de bomberos evidenciaros menores cambios pero se destaca que hubo un mayor progreso en la resistencia de la fuerza.

La flexibilidad de esta población se incrementó a través de la práctica de ejercicios de stretching programados al inicio y al final de cada sesión de entrenamiento. Esto se evidencio en que los bomberos lograron al final del proceso ejecutar movimientos de gran dificultad como pasar por espacios de acceso limitado estirando todo el cuerpo. Es importante destacar que estos ejercicios tuvieron mayor éxito al final de cada sesión puesto que se acompañaron con actividades de relajación lo que permitió disponer el cuerpo de mejor manera, logrando estirar más los músculos ya que había un nivel de concentración alto.

## **9. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la población como también incrementar el número de sesiones de entrenamiento por semana y continuar realizando las actividades de resistencia aeróbica ligera e intensa, al igual que las de consumo máximo de oxígeno, a largo plazo, así, ya que se demostró mediante este trabajo que estos ejercicios mejoran la capacidad cardiopulmonar del bombero, haciéndolo más eficiente cuando usa el equipo de respiración autónoma. Por otra parte se recomienda al grupo de bomberos administrativos que continúen el proceso pero cumpliendo con un mínimo de 3 sesiones por semana para lograr un mayor progreso en su condición cardiopulmonar.

Se recomienda a la población continuar realizando a largo plazo las actividades de fuerza usando el equipo de protección personal contra incendios, así como también incrementar progresivamente las cargas, movilizand más peso con a tra ves del tiempo, ya que se demostró que con estos ejercicios se potencia la capacidad muscular del bombero, permitiéndole realizar con facilidad acciones de su labor cotidiana como rescatar personas o transportar equipos u herramientas pesadas.

Por último se recomienda continuar realizando ejercicios de streching combinados con actividades de relajación y meditación, ya que estas permiten una mayor concentración ayudando a que los músculos puedan estirarse con mayor facilidad.

## 10. BIBLIOGRAFIA

Adultos jóvenes y de Mediana Edad. Características funcionales y ejercicio físico (en línea). España, (consultada: 24 mayo. 2011) Normas NFPA (en línea). Disponible en la dirección electrónica: <http://saludydeporte.consumer.es/edad/jovenes/index.html>

ANTONIO L. ALBA BEREDAL, Test funcionales, cine antropometría y prescripción de entrenamiento en el deporte y la actividad física. Editorial Kinesis, Armenia, 2005. 275p

Asociacion internacional de formacion de bomberos. IFSTA. (2000). *Fundamentos de la lucha contra incendios*. universidad de oklahoma: fire protection publications. 737p

CAPELLI, Mauricio. Corazones de fuego. Primera edicion, editorial feriva S.A. palmira 2006. 165p

COMETTI, G. Los métodos modernos de musculación. Tercera Edición, Editorial Paidotribo. 281p

CROSSFISPAIN (en línea). España, (consultada: 7 feb. 2011) [http://www.crossfitspain.es/que\\_crossfit.php](http://www.crossfitspain.es/que_crossfit.php)

GINÉS, I. y SÁNCHEZ, J. Revista Digital Efdeportes, Buenos Aires - Año 14 - Nº 142. (en línea) Marzo de 2010. (consultada: 10 nov. 2010), Disponible en la dirección electrónica: <http://www.efdeportes.com/efd142/pruebas-fisicas-para-el-acceso-al-cuerpo-de-bomberos.htm>

LÓPEZ Satué, VILLA Vicente, RODRÍGUEZ Marroyo, GARCÍA López, MORENO Romeo, ÁVILA Ordás, PERNÍA Cubillo. Factores Condicionantes del Rendimiento Físico del Personal Especialista en la Extinción de Incendios Forestales, (en línea) 2006. (Consultada: 7 oct. 2010), Disponible en la dirección electrónica: [http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES\\_TEMATICAS/ST6/Lopez-Satue\\_et\\_al\\_TRAGSA\\_CLM2.pdf](http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES_TEMATICAS/ST6/Lopez-Satue_et_al_TRAGSA_CLM2.pdf)

MARINO E., Felipe, CARDONA, Oscar Mario, CONTRERAS, Luís Eduardo. Medicina Del Deporte. Editorial Corporación para las investigaciones Biológicas (CIB) Edición 2006

Normas NFPA (en línea). Disponible en la dirección electrónica: <http://www.nfpa.org/index.asp>

Obesidad y Sobre Peso, Tabla de valores de IMC (en línea). España (consultada: 30 mayo. 2011) Disponible en la dirección electrónica: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

OSORIO, J. condicion fisica a prueba de fuego. Portal de la seguridad, la prevencion y la salud ocupacional en chile. (en linea) 2002. (consultada: 7 oct. 2010), Disponible en la dirección electrónica: [http://www.paritarios.cl/especial\\_condiciones\\_fisicas\\_al\\_fuego.htm](http://www.paritarios.cl/especial_condiciones_fisicas_al_fuego.htm)

PÉREZ Ginés, SÁNCHEZ Jorge, Valoración fisiológica de las pruebas físicas para el acceso al cuerpo de bomberos. España, (en línea) 2010. (consultada: 6 nov. 2010), Disponible en la dirección electrónica: <http://www.efdeportes.com/efd142/pruebas-fisicas-para-el-acceso-al-cuerpo-de-bomberos.htm>

PÉREZ, J. Perfil Fisiológico Del Trabajo De Bomberos, (en línea) 1999. (Consultada: 3 oct. 2010), Disponible en la dirección electrónica:

[http://www.reanimovil.com/docgenerales/Perfil fisiológico en el trabajo del Bombero.pdf](http://www.reanimovil.com/docgenerales/Perfil_fisiológico_en_el_trabajo_del_Bombero.pdf)

PRIETO Saborit, DEL VALLE Soto, MONTOLIÚ Sanclement, MARTÍNEZ Suárez, NISTAL Hernández y GONZÁLEZ Díez. Relación entre la percepción de la capacidad aeróbica y el VO<sub>2</sub>máx en bomberos. (En línea) 2010. (Consultada: 21 oct. 2010), Disponible en la dirección electrónica: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/727/72712699021.pdf>

Revista Digital el mundo.es, Madrid, España (en línea) 04 de abril 2007 (consulta 28 nov. 2011). Disponible en la dirección electrónica: <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2007/03/26/corazon/1174920931.html>

Revista Digital The journal of strength and conditioning research, Colorado - Año 2010 - Vol 24. (En línea) diciembre de 2010. (Consultada: 20 dic. 2011), Disponible en la dirección electrónica: [http://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2010/11000/Physiological\\_Determinants\\_of\\_the\\_Candidate.30.aspx](http://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2010/11000/Physiological_Determinants_of_the_Candidate.30.aspx)

## 11. ANEXOS

### ANEXO A. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con la intención de participar en las actividades asociadas con el proyecto “*GUIA METODOLOGICA PARA PROMOVER LA CONDICION FISICA EN LOS BOMBEROS OPERATIVOS DEL MUNICIPIO DE PALMIRA*” desarrolladas en la pista atlética del estadio Rivera Escobar del municipio de Palmira y en el gimnasio ubicado dentro del cuartel del benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de Palmira, yo \_\_\_\_\_ (nombre del participante) identificado con el documento de identidad \_\_\_\_\_ (número de documento del participante) Asumo, Acepto y Eximo de cualquier responsabilidad a los señores Jorge Andrés Mauricio Martínez Álzate identificado con la cedula de ciudadanía No. 1.113.621.377 de Palmira y Jorge Humberto Becerra Peña identificado con la cedula de ciudadanía No. \_\_\_\_\_ estudiantes de la universidad del valle sede Palmira quienes están a la cabeza de este proyecto.

Yo entiendo los procedimientos aplicados para el desarrollo de la *guía metodológica para promover la condición física en los bomberos del municipio de Palmira*. Entiendo y manifiesto que he tenido la oportunidad de discutir mis necesidades específicas en relación a mi participación en este proyecto; como resultado de ello, yo voluntariamente Acepto participar en este proyecto. Además, y en consideración a otros posibles factores, yo manifiesto conocer la existencia de riesgos asociados a estas actividades, y estoy de acuerdo en aceptar las responsabilidades derivadas de mi participación en este proyecto y del uso de instalaciones y/o equipamiento específico genérico. Más específicamente yo conozco y acepto la responsabilidad de accidentes o lesiones físicas y morales producidas por:

- La realización de una exploración física y valoración antropométrica.
- La participación en los test de evaluación de la condición física.
- Los incidentes que pudieran ocurrir con el uso de los equipos e instalaciones destinadas para las actividades.

Como constancia de lo anterior firmo este documento bajo la supervisión de dos testigos quienes también plasmaran su nombre, documento de identidad y firma, para comprobar la veracidad de este documento.<sup>30</sup>

Participante: \_\_\_\_\_ Documento de identidad No. \_\_\_\_\_

Primer testigo: \_\_\_\_\_ segundo testigo: \_\_\_\_\_

Documento de identidad No. \_\_\_\_\_

Documento de identidad No. \_\_\_\_\_

---

<sup>30</sup> JIMÉNEZ Gutiérrez Alfonso. Entrenamiento Personal (Personal Training). Bases, fundamentos y Aplicaciones, capítulo VIII Editorial Inde, 2005.

## ANEXO B. HISTORIA CLINICA PARA BOMBEROS

### 1. Datos Personales:

|                           |                     |                 |  |
|---------------------------|---------------------|-----------------|--|
| Nombres y apellidos:      |                     | Fecha:          |  |
| Rango/ocupación bomberil: | Sexo:               | Estrato social: |  |
| EPS o Servicio Medico:    | Grupo sanguíneo RH: | edad:           |  |
| Actividad /Profesión:     | Teléfono:           | Domicilio:      |  |

### 2. Antecedentes Familiares:

Algún miembro de tu familia directa padece o ha sido tratado por alguna de las Siguienes enfermedades. Indicar el parentesco contigo (padre, madre, hermano, etc.)

#### PARENTESCO

- |                                     |         |         |       |
|-------------------------------------|---------|---------|-------|
| • <b>Diabetes</b>                   | si ____ | no ____ | _____ |
| • <b>Colesterol</b>                 | si ____ | no ____ | _____ |
| • <b>Sobrepeso</b>                  | si ____ | no ____ | _____ |
| • <b>Hipertensión</b>               | si ____ | no ____ | _____ |
| • <b>Enfermedad cardiaca</b>        | si ____ | no ____ | _____ |
| • <b>Problemas respiratorios</b>    | si ____ | no ____ | _____ |
| • <b>Accidente cerebro-vascular</b> | si ____ | no ____ | _____ |
| • <b>Epilepsia</b>                  | si ____ | no ____ | _____ |
| • <b>Osteoporosis</b>               | si ____ | no ____ | _____ |
| • <b>Enfermedad articular</b>       |         |         |       |
| • <b>degenerativa</b>               | si ____ | no ____ | _____ |

### 3. Antecedentes Personales:

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1.-</b> ¿Cuándo se ha realizado por última vez una revisión médica? |
| <b>3.2.-</b> ¿Es alérgico a algún medicamento?                           |
| <b>3.3.-</b> ¿Padece alguna enfermedad crónica o grave?                  |

|                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.4-</b> Durante los 12 últimos meses: responda (SI/NO)                                       |
| 3.4.1.- ¿Toma algún medicamento?                                                                 |
| 3.4.2.- ¿Ha fluctuado su peso más de unos pocos quilos?                                          |
| 3.4.3.- ¿Se ha desmayado, mareado o sufrido amnesia temporal?                                    |
| 3.4.4.- ¿Ha tenido algún problema para dormir?                                                   |
| 3.4.5.- ¿Se le ha hecho alguna vez la vista borrosa?                                             |
| 3.4.6.- ¿Ha tenido dolores de cabeza agudos?                                                     |
| 3.4.7.- ¿Ha tenido tos crónica por la mañana?                                                    |
| 3.4.8.- ¿Ha notado anormalmente un estado nervioso o ansioso sin razón aparente?                 |
| 3.4.9.- ¿Ha notado latidos de corazón anormales, como el fallo de algún latido o palpitaciones?  |
| 3.4.10.- ¿Ha notado períodos en los que el corazón le latía demasiado rápido sin razón aparente? |

|                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.5 -</b> Actualmente: responda (SI/NO)                                                                                    |
| 3.5.1.- ¿Experimenta usted falta o pérdida del aliento al andar con otras personas de su misma edad?                          |
| 3.5.2.- ¿Experimenta repentinos hormigueos, entumecimiento o pérdida del tacto en los brazos, manos, piernas, pies o la cara? |
| 3.5.3.- ¿Ha notado alguna vez que las manos o pies estén más fríos que otras partes del cuerpo?                               |
| 3.5.4.- ¿Se le hinchan los pies y los tobillos?                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.5.5.- ¿Tiene dolores o calambres en las piernas?                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.5.6.- ¿Tiene algún dolor o malestar en el pecho?                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.5.7.- ¿Nota alguna presión o incomodidad en el pecho?                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.5.8.- ¿Le han dicho alguna vez que su presión arterial es anormal?                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.5.9.- ¿Le han dicho alguna vez que el nivel de colesterol o triglicéridos que usted tiene es anormal?                                                                                                                                                                                            |
| 3.5.10.- ¿Tiene usted diabetes? ¿Cómo la controla?                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.5.11.- ¿Con qué frecuencia su nivel de estrés es alto (ocasionalmente, frecuentemente, constantemente)?                                                                                                                                                                                          |
| 3.5.12.- ¿Le han dicho alguna vez que tiene alguna de las enfermedades siguientes?:                                                                                                                                                                                                                |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> - Infarto de miocardio<br/> - Arteriosclerosis<br/> - Enfermedad del corazón<br/> - Soplo cardíaco </div> <div> - Trombosis coronaria<br/> - Insuficiencia cardíaca<br/> - Ataque cardíaco<br/> - Angina de pecho </div> </div> |
| Referencie cual de las anteriores tiene una respuesta positiva _____                                                                                                                                                                                                                               |

#### 4. Signos Vitales:

| <b>REPOSO</b>                              | <b>POST EJERCICIO</b>                      |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Frecuencia Cardíaca: _____                 | Frecuencia Cardíaca: _____                 |
| Tensión Arterial: (s) ____ / ____ (d) ____ | Tensión Arterial: (s) ____ / ____ (d) ____ |
| Frecuencia Respiratoria: _____             | Frecuencia Respiratoria: _____             |

## 5. Cuestionario Estilo De vida y Alimentación:

|                                                                                                                                                                                          |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Hábito de fumar:</b>                                                                                                                                                                  |                                 |
| 1.- ¿Ha fumado alguna vez cigarrillos, puros o en pipa?                                                                                                                                  |                                 |
| 2.- ¿Fuma actualmente?<br>- Cigarrillos _____ al día<br>- Puros _____ al día<br>- Pipa _____ al día                                                                                      |                                 |
| 3.- ¿A que edad comenzó a fumar?                                                                                                                                                         |                                 |
| 4.- Si ha dejado de fumar, ¿cuándo fue?                                                                                                                                                  |                                 |
| <b>Bebida:</b>                                                                                                                                                                           |                                 |
| 1.- Durante el mes pasado, ¿cuántos días tomó bebidas alcohólicas?                                                                                                                       |                                 |
| 2.- En promedio, ¿cuántos vasos de cerveza, vino o licor consume usted a la semana?<br><br>Vino _____ vasos<br><br>Licor _____ vasos<br><br>Cerveza _____ vasos<br><br>Otros _____ vasos |                                 |
| <b>Hábitos dietéticos:</b>                                                                                                                                                               |                                 |
| 1.- ¿Cuál es su peso actual?                                                                                                                                                             | Kg.      ¿Y su altura?      cm. |
| 2.- ¿Cuánto le gustaría pesar?                                                                                                                                                           | Kg.                             |
| 3.- ¿Cuál es el peso máximo que ha alcanzado usted como adulto?                                                                                                                          | Kg.                             |
| 4.- ¿Cuál es el peso mínimo que ha alcanzado usted como adulto?                                                                                                                          | Kg.                             |
| 5.- ¿Qué métodos para perder peso ha empleado?                                                                                                                                           |                                 |

## 6. Cuestionario De Valoración Física:

|                                                                                                                                                    |                            |                          |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|
| 1.- ¿Se ejercita de forma regular?                                                                                                                 |                            |                          |                  |
| 2.- ¿Le ha dicho su médico alguna vez que padece una enfermedad cardíaca y que sólo debe hacer aquella actividad física que le aconseje un médico? |                            |                          |                  |
| 3.- ¿Tiene dolor en el pecho cuando realiza alguna actividad física?                                                                               |                            |                          |                  |
| 4.- ¿Cuándo realiza ejercicio físico se marea?                                                                                                     |                            |                          |                  |
| 5.- ¿Tengo problemas óseos o articulares que puedan empeorar si aumenta su actividad física?                                                       |                            |                          |                  |
| 6.- ¿Conoce cualquier otra razón por la cuál no debería practicar una actividad física?                                                            |                            |                          |                  |
| 7.- Si camina, corre o hace footing, ¿Cuál es el promedio de Km. que recorre en cada sesión?                                                       |                            |                          |                  |
| 8.- ¿Cuántas sesiones de ejercicio realiza usted a la semana como promedio?                                                                        |                            |                          |                  |
| 9.- Su ocupación es:                                                                                                                               |                            |                          |                  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                           | Inactiva (escritorio...)   | <input type="checkbox"/> | Ejercicio ligero |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                           |                            | <input type="checkbox"/> | Ejercicio pesado |
| 10.- Qué actividades de las siguientes les gustaría incluir en su programa de ejercicios?                                                          |                            |                          |                  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                           | Andar, correr              | <input type="checkbox"/> | Aeróbic          |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                           | Ciclismo, spinning         | <input type="checkbox"/> | Natación         |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                           | Balonmano, frontón, squash | <input type="checkbox"/> | Otras:           |

31

<sup>31</sup> MARINO E. Felipe, CARDONA Oscar Mario, CONTRERAS V. Luís Eduardo/ Medicina Del Deporte. Editorial Corporación para las investigaciones Biológicas (CIB) Edición 2006

## ANEXO C. SOFTWARE ANTROPOMETRICO.

32

### DAVINCI MEASUREMENT SYSTEM - REPORTE CINEANTROPOMETRICO

Informe elaborado por:

|            |            |            |            |                      |            |                              |            |
|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------|------------------------------|------------|
| Nombre:    | introducir | Actividad: | ALTA       | Fecha de nacimiento: | 18/02/1970 | Periodo de entrenamiento:    | Grat.      |
| Mail:      | introducir | Deporte:   | introducir | Edad decimal:        | 40,7       | Fecha de evaluación (D/M/A): | 30/03/1990 |
| Sedentario | NO         | Teléfono:  | introducir | Estatura (mts):      | 1,8        | Índice AKS                   | 1,44       |
| Sexo:      | MASCULINO  | Método:    | pliegues   | Peso (Kg.):          | 84         | Índice de Masa Corporal      | 25,93      |

#### Diámetros óseos (CMS)

|                        |      |
|------------------------|------|
| Bi epicondilar humeral | 6    |
| Radio cubital          | 5,5  |
| Bi epicondilar femoral | 10,5 |

#### Pliegues cutáneos en (MMS)

|                  |    |
|------------------|----|
| Triceps          | 12 |
| Subescapular     | 9  |
| Supra iliaco     | 9  |
| Abdominal        | 14 |
| Muslo anterior   | 10 |
| Medial de Pierna | 15 |
| Pectoral         | 8  |

#### Valores Acondicionamiento

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Frec. Cardiaca reposo | 70 |
| VO2 max               | 34 |
| Fitness test Polar    |    |

#### Perímetros (CMS)

|                  |     |
|------------------|-----|
| Tórax            | 100 |
| Abdomen inferior | 85  |
| Cadera           | 109 |

#### SOMATOCARTA

#### Composición Corporal (Método de Ross y Guimaraes)

|                                    |       |                                  |        |                                 |        |
|------------------------------------|-------|----------------------------------|--------|---------------------------------|--------|
| Sumatoria 6 pliegues (Yuhasz)      | 69,00 | Peso óseo (Kg.)                  | 12,66  | Peso residual (Kg.)             | 20,24  |
| Peso ideal                         | 82,45 | Porcentaje de Peso óseo          | 15,07  | Porcentaje de peso residual     | 24,1   |
| Peso total                         | 84,00 | Peso muscular (Kg.)              | 42,42  | Masa Corporal Magra (Kg.)       | 75,32  |
| Peso Graso Ideal (Kg.)             | 7,42  | Peso muscular Ideal (Kg.)        | 42,13  | Masa Corporal Magra Ideal (Kg.) | 75     |
| Peso Graso (Kg.)                   | 8,68  | Porcentaje de Peso muscular      | 50,50  | Porcentaje Óseo Ideal           | 15,35  |
| Porcentaje de Grasa Corporal Total | 10,33 | Porcentaje de Peso muscular idea | 51,55  | TMB 1 hora                      | 80,85  |
| Porcentaje de Grasa Ideal          | 9     | T.M.B 24hrs.                     | 1650,9 | Relación Cintura-Cadera         | 0,7798 |

#### Somatotipo Antropométrico de Heath-Carter

|               |      |                |      |                 |      |       |       |       |      |
|---------------|------|----------------|------|-----------------|------|-------|-------|-------|------|
| I (ENDOMORFI) | 2,85 | II (MESOMORFI) | 2,76 | III (ECTOMORFI) | 1,51 | EJE X | -1,34 | EJE Y | 1,16 |
|---------------|------|----------------|------|-----------------|------|-------|-------|-------|------|

#### Resumen y Resultados

Su porcentaje de grasa esta en **10,3** Considerándose **Bueno** para su edad y peso.

El porcentaje de grasa ideal para usted es de : **9%**

El peso ideal en kilos para su contextura es de : **82,45**

Su índice de masa corporal esta en : **25,93**

Considerándose **Riesgo obeso** según su contextura.

La relación de la cintura y la cadera es **0,78**

Considerándose **Excelente** sin riesgo de enfermedad

Su concentración de agua esta en **55%** Considerándose **deficiente** Requiere reponer líquidos con agua.

De tu peso has cumplido el **0%** de tus objetivos

De tu % grasa has cumplido **0%** de tus objetivos

De tu masa muscular has cumplido **0%** de tus objetivos

Vo2 max estimad **45** Vo2 max real: **34**

Capacidad funcio **PROMEDIO** Déficit aeróbico: **24%**

#### INFORMACIÓN NUTRICIONAL Y ACTIVIDAD FÍSICA

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| CALORÍAS REQUERIDAS EN DIETA   | 3981    |
| GRAMOS DE PROTEÍNA/DÍA         | 151     |
| QUEMA DE CALORÍAS POR SEMANA   | 1763    |
| QUEMA DE CALORÍAS POR SESIÓN   | 441     |
| SEMANAS DEL PROGRAMA (MIN. 4)  | 5       |
| SESIONES POR SEMANA            | 4       |
| RANGOS FREC. CARD. QUEMA GRASA | 117 157 |
| PESO ANTERIOR                  | NO      |
| % GRASA ANTERIOR               | NO      |
| PESO MUSCULAR ANTERIOR         | NO      |

#### Objetivos

#### Composición Corporal

#### Recomendaciones

SE RECOMIENDA REPETIR ESTA EVALUACIÓN EN 2 MESES PARA EVALUAR SUS CAMBIOS

\* Este Software trabaja con las fórmulas de Yuhasz para personas activas y con Jackson y Pollock para sedentarios. \* Se calcula F.C. con Fórmula de Karvonen.

\* Este software fue elaborado por Alex Estrada Juri M.D. Registro médico número 5858-95. Prohibido su copia, reproducción y comercialización.

## ANEXO D: TEST DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

### **TEST DE LA MILLA ( kline y Cols)**

Objetivo: Determinar el VO2 máximo en sujetos de baja condición física o personas sedentarias.

Metodología: Consiste en recorrer caminado apresuradamente, la distancia de una milla (1609,3 metros) en el menor tiempo posible), controlando la frecuencia cardiaca al terminar el recorrido, así como el tiempo empleado. La determinación del VO2 máximo se realiza a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{VO2 máximo} = 132,6 - (0,17 \times \text{PC}) - (0,39 \times \text{Edad}) + (6,31 \times \text{S}) - (3,27 \times \text{T}) - (0,156 \times \text{FC})$$

Donde PC: Peso corporal; S: Sexo (0: mujeres, 1: hombres); T: Tiempo en minutos; FC: Frecuencia cardiaca.



### **TEST DE SENTADILLA APOYADO EN LA PARED**

Este test brinda el conocimiento del estado de la resistencia de los cuádriceps en los bomberos lo que permite establecer directrices y tiempos de trabajo en espacios confinados, ya que estos se realizan en posición de rodillas soportando el equipo y avanzando en esta misma postura.

Objetivo: conocer la resistencia de los músculos de los cuádriceps.

Metodología: consiste en apoyarse en la pared y de igual forma descender deslizándose contra la pared hasta llegar a una posición de sentado a un Angulo de 90 grados en cadera y rodillas, un pie

apoyado en el suelo y el otro elevado a 5cm del suelo. Se tratara de mantenerse el mayor tiempo posible en esa postura.



### **TEST DE FLEXO-EXTENSIONES BILATERALES DEL CODO**

Con este test se busca obtener información acerca de la resistencia de la musculatura flexo-extensora de brazos, la cual es una de las más empleadas en el trabajo y acciones de los bomberos pues ellos sostienen mangueras a altas presiones, utilizan herramientas pesadas, realizan entradas con hachas y mueven escombros con pértigas, todas estas acciones necesitan de la fuerza y resistencia muscular del brazo.

Objetivo: conocer y medir la resistencia de la musculatura flexo-extensora del brazo.

Metodología: consiste en realizar el mayor número de flexo-extensión bilateral del codo en posición de cubito prono con las manos separadas a la distancia de los hombros con los brazos y piernas extendidas sin límite de tiempo.



## TEST DE WELLS (DE PIE)

Objetivo: Medir la elasticidad de la musculatura isquiotibial (capacidad de estiramiento).

Material: Cajón con regleta centimetrada adosada.

Metodología: Posición inicial: Pies juntos, dedos gordos de los pies en contacto con la regleta.

Ejecución de la prueba:

Flexionar el tronco adelante y descender las manos con los dedos extendidos.

Manos paralelas.

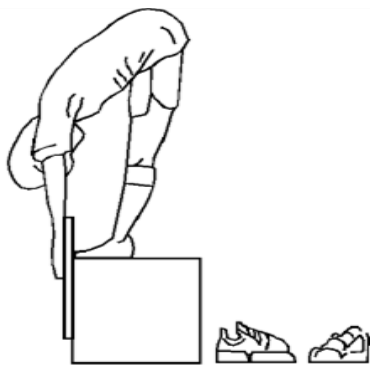
Las piernas se mantendrán totalmente extendidas en todo momento.

Para controlar que las rodillas no se flexionen, el evaluador colocará una mano por delante de las mismas, realizando la lectura con la otra mano.

El ejecutante mantendrá la posición hasta que el evaluador diga basta, con lo que queda claro que el descenso deberá realizarse lentamente y sin hacer rebotes.

Anotación: Se anotarán los centímetros. Que marque la regleta en el extremo de los dedos del ejecutante, pudiendo ser estos de signo Positivo o Negativo.

Puesto que el valor CERO se encuentra a la altura de la planta de los pies del ejecutante, si se consigue bajar más abajo, los centímetros conseguidos tendrán signo Positivo. Si el ejecutante no consiguiera llegar hasta sus pies, los centímetros conseguidos tendrán signo negativo.



**ANEXO E. REGISTRO DE RESULTADOS**

| REGISTRO DE RESULTADOS TEST APTITUD FISICA |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|--------------------------------------------|-----|------|-------------|---------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|
| NOMBRE PARTICIPANTE                        | DEL | EDAD | PRUEBA/TEST | DISTANCIA/ RP | TIEMPO | FC post ejercicio | FR post ejercicio | TA post ejercicio |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |
|                                            |     |      |             |               |        |                   |                   |                   |