



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

Implantación de un sistema de entrenamiento funcional para la preparación física de un componente de infantería para las maniobras tipo Alpha.

Autor

Juan S. García Forner

Director/es

Dr. Luis de Juan Hatchard

Cap. D. Daniel Rodríguez Rodríguez

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2015

## **Índice**

1. Introducción
2. El ejercicio funcional
  - 2.1 Definición
  - 2.2 Comparación y ventajas del entrenamiento funcional, similitud con tradicional y contemporáneo.
  - 2.3 Bases teóricas del entrenamiento deportivo
    - 2.3.1 Leyes fundamentales del entrenamiento
    - 2.3.2 Carga y componentes de la misma
3. Maniobras Alpha Lagarto
  - 3.1 Definición
  - 3.2 Contextualización
    - 3.2.1 Temporal
      - 3.2.1.1 Macrociclo
      - 3.2.1.2 Tres mesociclos
      - 3.2.1.3 Microciclos y sesiones
    - 3.2.2 Espacial
  - 3.3 Punto de partida y nivel previo de adaptación
  - 3.4 Programación
    - 3.4.1 Descripción
    - 3.4.2 Análisis
4. Entrenamiento
  - 4.1 Programación
  - 4.2 Justificación
5. Conclusiones
6. Bibliografía
7. Anexos

## **1. Introducción**

Este trabajo de fin de grado tiene como objetivo la descripción de la implantación de un sistema de entrenamiento funcional para la preparación física de un componente de infantería para las maniobras tipo Alpha. A lo largo del desarrollo del mismo, se describirán los distintos pasos que se necesitan para implantar este sistema: el fundamento teórico en el que se apoya, la definición del punto de partida, el detallado de los ejercicios y por último la exposición de un entrenamiento funcional.

En primer lugar, el trabajo se apoya en orientaciones teóricas sobre el ejercicio funcional, enfatizando la importancia, entre otras necesidades, de la planificación, y se detallan las principales leyes en las que se basa el entrenamiento funcional. En segundo lugar, se centra en comparar el entrenamiento funcional con otros y en realzar las ventajas que éste ofrece. En un tercer lugar, se contextualiza el entrenamiento detallando las fechas de éste y las de las maniobras que se van a llevar a cabo, incluyéndolas en el calendario anual de una compañía. Una vez contextualizado y partiendo de los datos obtenidos de la Dirección de Investigación, Doctrina, Orgánica y Materiales (DIDOM), se detalla el punto de partida, pieza esencial en el desarrollo de todo entrenamiento. Con todo esto y tras determinar los distintos ejercicios que tienen lugar durante las maniobras, llegamos al punto clave del trabajo, el entrenamiento. En este punto se detalla el entrenamiento, justificándolo con todo lo nombrado anteriormente.

Los datos para la realización de este trabajo fueron obtenidos durante las siete semanas de prácticas de fin de grado. Tuvieron lugar en el Tercio Don Juan de Austria tercero de la Legión, en la Octava Bandera Colón, en la Séptima compañía. Aprovechando la originalidad, creatividad y modo de trabajar de la unidad, se dio versatilidad a los distintos entrenamientos, logrando ejercicios más estructurados, más completos y comprobados en sesiones de formación física reales.

Partiendo de la base de que la unidad de La Legión es una unidad muy activa y emprendedora en el campo de la formación física, sirvió como referencia e inspiración para las sesiones de entrenamiento y de planificación de los ejercicios funcionales y en general, para el desarrollo de este trabajo.

## **2. El ejercicio funcional**

### **2.1. Definición**

El ejercicio funcional surge originalmente en los Estados Unidos de América, a finales del siglo XX, y tras más de veinte años de investigaciones se logra un perfeccionamiento del entrenamiento clásico, lo que hoy da lugar al entrenamiento funcional, convirtiéndose por tanto en una variante del entrenamiento clásico. Se fundamenta en las técnicas utilizadas por los médicos especialistas en rehabilitación de lesiones y cirugías, quienes diseñan ejercicios que imitan las características de

los movimientos que el paciente necesita para poder volver a realizar en su vida habitual, su casa, su trabajo, en el deporte que practica, etc. (1)

Se entiende como entrenamiento funcional aquel que busca un óptimo rendimiento muscular, a través de la creación y reproducción de ejercicios basados en gestos de la vida cotidiana y la práctica deportiva. También es aquel que persigue aumentar las posibilidades de actuación de la persona en el medio físico, social y laboral que le rodea. (2)

En base a esta definición se deduce que el entrenamiento funcional es aquel que entrena y mejora la fuerza, no para aumentar simplemente la misma, sino que tiene un significado más trascendental, es decir, busca siempre una transferencia: se entrena la fuerza para mejorar alguna capacidad funcional que requiera de la misma y no por el mero hecho de aumentarla. Por tanto, estos ejercicios no buscarán llegar siempre al límite de las capacidades básicas del individuo sino que buscarán llegar al límite útil funcional. Se entiende por límite útil funcional, aquel que le proporciona al individuo el estado óptimo para el desempeño de sus funciones, entendiéndolas en este caso como la vida diaria en maniobras de un militar. (3)

Por lo que respecta al ámbito militar, los objetivos que se buscan son, entre otros, la prevención de lesiones, puesto que se entrena el movimiento específico que se va a desarrollar en el ejercicio de sus funciones como militar, el aumento del rendimiento en esas funciones y la versatilidad en los entrenamientos. Cabe destacar que el principal objetivo buscado con este método de entrenamiento es mantener al individuo en un estado de forma físico óptimo para el combate durante el mayor periodo de tiempo posible.

## **2.2. Comparación y ventajas del entrenamiento funcional, similitud con tradicional y contemporáneo.**

En primer lugar, no se debe olvidar que el sistema funcional es una variación del entrenamiento tradicional. Comparando este sistema funcional con un entrenamiento tradicional más puro, el tradicional busca lograr un alto estado de forma en un periodo concreto, que correspondería a la competición. El ámbito militar, por el contrario, no está sujeto a ese tipo de calendario, y no requiere de ese estado de forma físico. Esto se traduce en que el individuo puede trabajar a una intensidad inferior a la que trabajaría si compitiera. Esta disminución de intensidad es directamente proporcional a la disminución del riesgo de lesiones lo que hace más seguro el entrenamiento. (4)

Las ventajas que este sistema de entrenamiento ofrece en el ámbito militar son notables. En primer lugar, los ejercicios que se desarrollan no requieren de material específico y por tanto son fácilmente adaptables a materiales de los que están provistas las unidades, como podría ser una caja de munición; por lo tanto, la implantación de un sistema de entrenamiento funcional no requeriría ningún tipo de inversión adicional. En segundo lugar, la versatilidad de los ejercicios proporciona la oportunidad de realizarlos en distintos ambientes y situaciones, lo que supondría no alterar la formación física de la unidad en caso de que fuera desplegada en el extranjero o durante ejercicios militares. Es decir, daría la opción al mando de realizar sesiones de formación física durante, por

ejemplo, la realización de unas maniobras. En tercer lugar la dificultad de los ejercicios es fácilmente adaptable al grado de instrucción del individuo. Con individuos más instruidos se pueden llevar a cabo ejercicios más complejos, mejorando el rendimiento en el ámbito profesional. (5)

Respecto a la diferencia entre la estructuración y fines de los entrenamientos tradicional y contemporáneo, resalta el hecho de que ambos están formados por microciclos, mesociclos y macrociclos. El microciclo tiene una duración aproximada de una semana y establece la secuenciación adecuada de las sesiones en función de los objetivos de trabajo y de la magnitud del entrenamiento; el mesociclo, tiene una duración aproximada de entre uno y dos meses, en el caso del entrenamiento que se va a detallar, la duración es de un mes y está integrado por cuatro microciclos que trabajan una cualidad de un modo concreto. Por último, el macrociclo tendrá una duración de tres meses, tres mesociclos, lo que conforma la unidad completa de preparación. Dentro de la secuenciación de los macrociclos se distinguen dos modelos diferenciados. El tradicional, fija una meta final y desarrolla un entrenamiento cuyo objetivo es realizar la competición en el mayor momento de forma. El contemporáneo, por el contrario busca lograr picos de forma durante una temporada, este modelo sería adecuado para un atleta que compita tres o cuatro veces durante una temporada. (6)

### **2.3. Bases teóricas del entrenamiento deportivo**

En este apartado se van a especificar los conceptos que se desarrollarán en el entrenamiento, y para ello se partirá de unos puntos fundamentales a la hora de desarrollar un entrenamiento y posteriormente se relacionarán con el plan de entrenamiento funcional.

Un plan de entrenamiento bien organizado es el documento más importante para conducir de manera óptima y racional la preparación. Un plan de entrenamiento tiene que ser simple, objetivo, flexible, con un respaldo teórico científico acorde al nivel de la competencia fundamental para el cual fue diseñado. (7)

Se asume que el plan de entrenamiento siempre puede ser susceptible de cambios, debidos ya sea a la adaptabilidad del individuo o a alteraciones que no se hayan considerado en la planificación. En esta planificación se tienen en cuenta distintos factores como son el estado inicial del individuo, los medios de los que se dispone para entrenar, la duración del entrenamiento, las condiciones climatológicas, etc. Cuantos más factores se tengan en cuenta en la planificación menor será la modificación que se deba realizar durante el transcurso del mismo. (8)

La importancia de planificar radica en la necesidad de monitorizar los ejercicios que el individuo vaya a realizar. Con ello se lograrán mayores progresos, se evitará en un alto porcentaje las lesiones, y se individualizará más el entrenamiento, de modo que no todos los individuos realizarán el mismo, logrando de este modo objetivos más ambiciosos. (9)

### 2.3.1 Leyes fundamentales del entrenamiento

Se distinguen dos leyes fundamentales en los principios del entrenamiento deportivo, el Síndrome General de Adaptación y la Ley del Umbral. Estos principios llevarán a desarrollar un entrenamiento con un orden lógico que permita exigir físicamente al soldado el máximo exigible en cada situación.

El Síndrome General de Adaptación, conocido también como la Ley de Selye, estudia la respuesta del cuerpo humano ante estímulos y fue enunciada por el fisiólogo austro-húngaro Hans Selye en Montreal en 1950. (10) Definió el concepto de homeostasis, como el equilibrio al que tiende el cuerpo. Cuando se realiza una alteración de este equilibrio, ruptura de homeostasis, el organismo intenta restablecer el equilibrio. El objetivo del entrenamiento es la aplicación de estímulos de entrenamiento que permitan modificar la situación de homeostasis, induciendo a un predominio de los procesos catabólicos (degenerativos) conducentes a una fatiga aguda. (10) Entendemos por fatiga al estado transitorio como consecuencia de un estímulo de entrenamiento, que es imprescindible para que se puedan conseguir respuestas de adaptación que induzcan a una mejora del rendimiento. Tras la fatiga se producen mecanismos de recuperación mediante los cuales el organismo busca restablecer la homeostasis mediante procesos anabólicos (regenerativos). Con todo esto llegamos a la parte aplicable de esta ley, como se muestra en el anexo A, la supercompensación o sobrecompensación. Los procesos anabólicos durante el período de recuperación son de una magnitud superior a los procesos catabólicos inducidos por el estímulo de entrenamiento, la homeostasis se establece en un nivel de rendimiento superior. Es decir cómo se muestra en el anexo A, se produce una mejora. Pese a ello es necesaria una continuidad, y es por esto que en el caso de un soldado se deberán tener en cuenta los períodos del entrenamiento que coincidan con su periodo vacacional o con otras actividades que le impidan la realización del mismo. (11)

De esta ley se deduce el concepto de adaptación, que es la transformación de los sistemas funcionales físicos y psíquicos que se producen con la repetición sucesiva de estímulos de entrenamiento y que conducen al individuo a un nivel superior de rendimiento como se muestra en el anexo B. (12)

Por otro lado, consideramos la Ley de Arnold-Schultz, enunciada a finales del S. XIX, que define las diferentes respuestas que los individuos tienen ante estímulos. Esta ley enuncia una escala de valores que ayuda a indicar para cada individuo, el estímulo que debe recibir y la carga, para conseguir los distintos efectos del entrenamiento. Esta clasificación, como se puede comprobar en el anexo C, contempla los estímulos que no causan efecto, los que causan un efecto de mantenimiento, un efecto óptimo y un efecto perjudicial. (10)

### 2.3.2 Carga y componentes de la misma

La carga es el estímulo utilizado para perturbar la homeostasis produciendo un efecto de supercompensación que lleva a un proceso de adaptación. La determinación del estímulo óptimo de entrenamiento para cada persona es una tarea muy compleja.

Dentro del estudio de la carga, dependiendo de la cualidad física básica que se entrene, se deberán tener en cuenta diferentes factores. Si se entrena la fuerza, la adaptación va dirigida específicamente al sistema estructural, a los músculos; si se entrena la resistencia, la carga se focaliza en el metabolismo; en el estudio de la flexibilidad, se buscará la adaptación de la articulación. (7)

La carga puede ser externa, la cual se determina por la modificación de los componentes del entrenamiento, o interna, la cual especifica las reacciones fisiológicas asociadas a la carga externa (estímulo de entrenamiento). Los componentes de la carga externa son: el volumen, que indica la cantidad de trabajo; la intensidad, que indica la calidad del trabajo; la densidad, que indica la relación que hay entre el trabajo y la pausa, y la complejidad, que indica el grado de dificultad. Estos componentes deben ir variando según se progresa en el entrenamiento, y lo deben hacer según el orden citado anteriormente. Es decir, se comienza alterando el volumen, por ejemplo el número de horas al día que se entrena, se continúa con la intensidad y así sucesivamente. (10)

## 3. Maniobras Alpha Lagarto

### 3.1. Definición

Entendemos como maniobras o ejercicios militares al simulacro de operaciones militares, tendientes a adelantarse a alguna acción con el fin de mejorar la respuesta ante una situación real venidera. (13) La denominación "Alpha" implica que la entidad que va a realizar las maniobras es una compañía. En el caso de este trabajo, se centra en una compañía de infantería ligera encuadrada en el Tercio Don Juan de Austria 3º de la Legión. Las maniobras de entidad compañía siguen una programación dictada por el jefe de la unidad. Esta programación dependerá de la parte específica de la instrucción en la cual se desee incidir, así como de las operaciones próximas en las que se pueda ver encuadrada la compañía. En el caso de las maniobras que se van a analizar a continuación, se realizarán ejercicios de combate convencional, incluyendo ejercicios de tiro y distintos ejercicios de endurecimiento. Serán denominadas Maniobras Alpha Lagarto.

### 3.2. Contextualización

#### 3.2.1. Temporal

Las maniobras se realizaron durante la semana del 25 al 29 de mayo de 2015. Con un total de cuatro noches y cinco días de instrucción. Para prepararlas se ha desarrollado un entrenamiento de tres meses que viene reflejado en la tabla 2. En el trabajo no se va a incluir la totalidad del entrenamiento sino que se va a detallar en primer lugar un cuadro general esquematizado del entrenamiento concreto, y en segundo lugar se detallarán tres microciclos (1,8, 12), uno de cada mesociclo,

detallando hasta el nivel de sesión. A través de los mismos, se podrán apreciar las diferencias de cualidades físicas y metabolismos que se trabajan en los distintos mesociclos.

	MACROCICLO (2MAR-22MAY)											
MESOCICLOS	MESOCICLO(2MAR-27MAR)				MESOCICLO (30MAR-24ABR)				MESOCICLO (27ABR-22MAY)			
MICROCICLOS	M1 (2-6)	M2 (9-13)	M3 (16-20)	M4 (23-27)	M5 (30-3)	M6 (6-10)	M7 (13-17)	M8 (20-24)	M9 (27-1)	M10 (4-8)	M11 (11-15)	M12 (18-23)

Tabla 1 Programación del entrenamiento detallado por fechas hasta nivel sesión

### 3.2.1.1 Macro ciclo

Se entiende por macrociclo la unidad completa de preparación. El macrociclo comprende los meses de marzo, abril y mayo, teniendo como hito final las Maniobras Alpha Lagarto la semana del 25 al 29 de mayo. En este macrociclo no se pretende una respuesta temprana sino a largo plazo, por lo que los resultados no serán visibles al comienzo del mismo.

Los macrociclos pueden tener distintas extensiones, en este caso no cabe dividir el entrenamiento en distintos macrociclos ya que esto solo tendría sentido si el entrenamiento tuviera una mayor duración o un objetivo competitivo. Pese a que se clasifique el macrociclo dentro de un entrenamiento convencional, es necesario puntualizar ciertos matices. Un entrenamiento tradicional clásico se planifica en macrociclos de preparación y competitivos. (10) En el caso de un entrenamiento funcional, no existe ningún modelo de planificación preestablecido, por lo que se consideró viable por similitud adaptar uno ya existente, el tradicional. Por lo tanto esta planificación suprime el macrociclo competitivo y se centra en el de preparación.

### 3.2.1.2 Tres mesociclos

Cada uno de los tres mesociclos, tendrá una duración de un mes y estará integrado por varios microciclos que trabajarán una cualidad específica de un modo concreto. El orden que se seguirá para trabajar dentro de un mesociclo será: una preparación previa (ajuste), carga (desarrollo), activación y recuperación. (10) Como se muestra en la tabla 2, el primer mesociclo tendrá lugar el mes de marzo, comprendiendo las cuatro primeras semanas del mismo, el segundo tendrá lugar en abril, conformado por las cuatro primeras semanas y el tercer mesociclo estará formado por la última semana de abril y las tres primeras de mayo. De este modo el entrenamiento estará formado por tres mesociclos de cuatro semanas de duración, que finalizarán al comienzo de las maniobras Alpha Lagarto.

### 3.2.1.3 Microciclos y sesiones

Los microciclos, establecen la secuenciación adecuada de las sesiones en función de los objetivos de trabajo y de la magnitud del entrenamiento. (10) Cuatro microciclos, uno por cada semana, compondrán cada uno de los distintos mesociclos. Los microciclos a su vez se dividen en



sesiones. Cada uno de los microciclos se compone de cinco sesiones, una por cada hora y media de formación física diarias en la unidad.

Las sesiones son la unidad más pequeña de planificación, y se dividirán en un calentamiento, una parte principal y la vuelta a la calma. Se deben estructurar de modo que se respete el periodo óptimo de recuperación según la cuantificación de la carga interna. (10) Esto significa que se debe evitar solapar ejercicios con periodo de recuperación de una misma zona muscular. Por ejemplo, se puede trabajar tren superior y durante el periodo de recuperación del mismo trabajar tren inferior.

### 3.2.2. Espacial

Las maniobras tendrán lugar en el campo de maniobras Álvarez de Sotomayor, situado en la provincia de Almería y que cuenta con un total de 6393 hectáreas de terreno semidesértico. Tiene una orografía un tanto abrupta, lo que implica bastantes desniveles que afectarán posteriormente a la necesidad de una condición física adecuada para la adaptación a los mismos. La zona de descanso y posible zona de entrenamiento será la Base de Apoyo Avanzada de Combate (COP) donde acudirán las unidades una vez finalizada la instrucción diaria. Debido a la duración del periodo de maniobras y a la intensidad, no se realizará ningún entrenamiento durante las mismas. Sin embargo, en el caso de que se desplegara un mayor número de días y con una intensidad menor, el entrenamiento funcional podría proseguir, e incluso estando en zona de operaciones, bajo la seguridad de las instalaciones. En cuanto a las condiciones atmosféricas que se esperan, según los históricos, la máxima temperatura diurna oscilará entre 24 y 25°C, mientras que la nocturna lo hará entre 15 y 17°C y la humedad oscilará en torno al 40-50%. (14)

### 3.3 Punto de partida y nivel previo de adaptación

Es necesario determinar el punto de partida del entrenamiento. Para ello se utilizan los datos del Test General de Condición Física (TGCF) que todo miembro de las FAS está obligado a realizar. En el caso del 3<sup>er</sup> Tercio la realización de dichas pruebas tuvo lugar en la última semana de febrero del año 2014. Para hallar el punto de partida, cuanto mayor sea la proximidad de la realización de las pruebas al inicio del entrenamiento, más precisos serán los ejercicios y con mayor exactitud se podrá determinar el volumen, intensidad, densidad y complejidad de los mismos. (15) El TGCF que se realizó, tuvo lugar en las instalaciones deportivas de la base Álvarez de Sotomayor y constó de las siguientes pruebas. La realización de circuito de agilidad velocidad, flexiones de tronco, extensiones de brazos y 6000 metros. Estas pruebas son las que se realizaron pese a que podrían sufrir variaciones dependiendo del objetivo de las mismas. (16) En el caso de que se quisiera realizar un entrenamiento más específico, sería conveniente realizar pruebas adicionales a las citadas anteriormente.

Ahora se va a especificar la ubicación del individuo en lo que sería un entrenamiento diario, llevado a cabo por parte de todos los miembros de la compañía. La compañía está estructurada en cuatro grupos, dividiendo de este modo a los soldados distinguiéndolos por sus aptitudes físicas. Esta

agrupación se debe a la incapacidad de realizar un entrenamiento específico para cada uno de ellos y más aun de disponer de personal cualificado para que controle dichos entrenamientos. Estos grupos de entidad aproximada de veinte personas se establecen en función de los resultados del TGCF. El entrenamiento que en los puntos siguientes se detallará, a modo de ejemplo, se hace en función a un individuo. Sin embargo, se entiende que los ejercicios se realizarán en el marco de un grupo de trabajo concreto y que por lo tanto, el resto de los miembros del mismo seguirán un entrenamiento igual.

El modo en el que se va a proceder va a ser agrupar por edades las marcas, tal y como viene en el análisis que realiza la Sección de Investigación del DIDOM, hallando las medias de cada agrupación. De este modo los intervalos serán de 17-26, 27-36, 37-51, 52- . Con esta agrupación se logra que el porcentaje de variación dentro de un mismo grupo de edad no exceda del 11.72%. Pese a que la agrupación se hace mediante las edades, esta es solo un indicativo para hallar las medias. Los miembros de la compañía no serán agrupados por edades sino por marcas. Para ello se tomarán los datos del ejército de tierra, más concretamente del género masculino, ya que la compañía con la que se van a realizar las maniobras no tiene ningún integrante femenino. Los datos más adecuados serían los obtenidos por el 3er Tercio, sin embargo, ante la falta de los mismos, presupondremos que estos serán suficientemente similares a los del resto del Ejército de Tierra como para poder sustituirlos. Tras la información obtenida, se indicarán las marcas correspondientes a cada uno de los distintos grupos. Conocidas las marcas se podrá comenzar a especificar el entrenamiento que llevará a cabo el segundo grupo durante los tres meses previos a las maniobras.

Estos son los resultados obtenidos con el proceso citado anteriormente:

GRUPOS	CIRCUITO A/V	FLEX. TRONCO	FLEX. BRAZOS	6000 M
1	12,84	71,62	44,07	27,4
2	13,25	57,21	37,42	29,5
3	13,8	48,2	32,07	31,54
4	15,24	35,19	22,78	36,58

Tabla 2 Datos tomados del ANÁLISIS DE RESULTADOS TEST GENERAL DE LA CONDICIÓN FÍSICA 2014 DIDOM

En la obtención de estos datos se podrían haber considerado muestras de los de años anteriores. Sin embargo, en el análisis de las últimas realizaciones del TGCF se observa una mejora creciente de la condición física, mostrada por una evolución positiva de las marcas de las distintas pruebas, y es por ello que se ha considerado el último análisis, para poder asemejar el máximo posible los resultados que se deberían obtener en el análisis del año 2015. (17)

Llegados a este punto ya se conocen las marcas que se va a presuponer que ha realizado un individuo del grupo dos. Se debe tener ahora en cuenta la reserva actual, que depende de varios

factores, pero fundamentalmente depende del ejercicio realizado hasta la actualidad en toda la vida del individuo y de la edad del mismo. La reserva no se puede determinar, pese a que de conocerla, mostraría la supuesta adaptación que debería mostrar nuestro individuo ante un estímulo determinado. (10) El individuo que se analiza no es un deportista de élite, cuya necesidad de un estímulo sería mayor, sino que se supone un individuo entrenado y de edad comprendida entre los 27 y 36 años. Teniendo en cuenta todas estas variables, se presupone que con un estímulo grande sufrirá una adaptación pequeña. Esto lleva a planificar el entrenamiento de modo que no sufra variaciones bruscas ni aumentos de nivel significativos, ya que la mejora del individuo no se va a reflejar de modo altamente significativo, es decir no va a mejorar sus marcas de forma significativa en un periodo de tres meses. (18)

### **3.4 Programación**

#### **3.4.1 Descripción**

A continuación se detallará la programación de los ejercicios que se llevarán a cabo durante las maniobras, mostrados en el anexo D.

- **Lunes:**
  - El montaje de vivac es una actividad que implica la carga y descarga del material necesario para las maniobras en los medios de transporte de los que dispone la compañía. Una vez llevados a la zona habilitada para el vivac, se comienza con el montaje de tiendas colectivas para más tarde y una vez finalizado el mismo, proceder al montaje de las tiendas individuales.
  - Establecimiento en defensiva debe ser entendido como la actividad que lleva a cabo la compañía mediante la cual se establece en posiciones con unas condiciones de mínima defensa para estar en disposición de repeler un ataque enemigo. Debido a la entidad de la unidad, y a que es una unidad de infantería ligera, estas condiciones se traducen en la realización de pozos de tirador y la asignación de sectores de tiro. Los pozos de tiro, deberán realizarse con la ayuda de los sacos terreros, en los cuales se introduce la tierra extraída del pozo para construir un murete frontal con aspilleras que aumente la protección de los tiradores. (5)
  - El repliegue al vivac se realizará mediante una marcha táctica de 10 km con todo el equipo del combatiente. El equipo del combatiente consta de fusil y cinco cargadores, munición, chaleco antifragmentos, uniforme completo y mochila de combate de unos 10kg aproximadamente. El peso total aproximado del equipo oscilará entre 15 y 20 kg de media. Partiremos de esta base ya que hay distintos tipos de equipo que puede portar el combatiente, como pudiera ser una ametralladora que aumentaría en 9 kg el peso total el equipo o un mortero medio que lo aumentaría aun más. (19)
- **Martes:**
  - Se realizan distintos ejercicios de tiro. (20)
  - La actividad de remolques tiene como objetivo practicar el remolque de un vehículo inutilizado. Para ello, con ayuda de las barras y correas de arrastre colocadas en el lugar adecuado, se remolcarán los

vehículos. Otro modo de hacerlo es mediante el cabestrante de los que están provistos algunos de los vehículos que están en dotación en el ejército de tierra. Sin embargo, al tratarse de un modo menos seguro y que requiere un menor desgaste físico, se procurará utilizar el método de barras y correas de arrastre. Las prácticas se realizarán con el vehículo LMV-Lince.

- El recorrido topográfico consistirá en que cada individuo, con el equipo completo, deberá acudir en un orden preestablecido y con un tiempo limitado a una serie de puntos topográficos previamente determinados.
- **Miércoles:**
  - Las prácticas de cambio de rueda consisten en quitar y poner distintas ruedas de vehículos. El vehículo del que dispone la compañía para realizar las prácticas es el LMV-Lince. Para la realización de las mismas deberán quitar y poner una rueda del vehículo en un periodo de tiempo determinado, lo deberán realizar un total de tres individuos por acción, constituyendo la extracción y la colocación de la rueda como una acción completa. (21)
  - En los fosos de tiro se realizarán ejercicios de tiro instintivo que consistirán en permanecer alerta y ser sorprendidos por una silueta a la cual se le deberá realizar fuego efectivo. (20)
- **Jueves:**
  - El ataque a la posición defensiva consistirá en una aproximación hacia unas siluetas que simulan una posición defensiva. Esta progresión se realizará mediante el fuego simulado y el movimiento, que consistirá en realizar una carrera de unos dos segundos tirándose al suelo al terminarla para evitar el fuego del enemigo. Se generalizará de este modo el ataque a una posición defensiva. (22)
  - La preparación del ataque consistirá en la distribución de la munición y de las transmisiones, así como diverso material necesario para la operación de asalto. Debemos tener en cuenta que el peso de un cartucho 5.56x45 ordinario es de 60g. Cada fusilero llevará un mínimo de 150 cartuchos lo que supondrá un peso de 9 kg adicional al equipo ya nombrado anteriormente. (21)
  - Se efectuará un ejercicio de lanzamiento de granadas consistente en el lanzamiento de granadas de simulación y ejercicios de lanzamiento con la granada de mano Alhambra. Se requerirá la colocación de las mismas sobre unos elementos situados a una distancia determinada. (23)
  - Durante la noche se realizará una marcha táctica de aproximación al enemigo con una extensión de 15km. Se portará el equipo completo incluyendo la munición.
- **Viernes:**
  - Al amanecer se realizará un ataque a una posición defensiva distinta de la realizada el jueves. La forma de proceder será la misma, pero en este caso se llevará a cabo con fuego real.
  - Una vez finalizado el ejercicio se iniciará una carrera de 12 km con equipo, sin munición. Debemos tener en cuenta que los individuos llevarán más de 24h sin dormir.
  - Las operaciones de mantenimiento que se realizarán una vez finalizada la carrera son aquellas que incluyen limpieza y almacenaje del material.

### 3.4.2 Análisis

En este análisis se especifican las distintas vías energéticas y sistemas musculares, así como las cualidades físicas básicas empleadas en los ejercicios de las maniobras nombrados en el apartado anterior. En base al mismo, se ejercitarán más unas cualidades o unos metabolismos, condicionando el entrenamiento.

Para definir las vías energéticas, se debe comenzar definiendo la contracción muscular y las fuentes energéticas, conocimientos básicos necesarios para el correcto entendimiento del término.

La contracción muscular es el proceso fisiológico por el cual los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran por razón de un estímulo previo. Para que sea posible esta contracción se necesita un aporte de energía, que se obtiene en base a los macro nutrientes (lípidos, proteínas, hidratos de carbono). Esta energía se puede obtener por distintos medios que darán lugar a distintos tipos de fuentes energéticas, algunas más eficientes que otras. Estos medios a través de los cuales se obtienen las distintas fuentes energéticas (ATP, fosfocretina, glucógeno y ácidos grasos) se denominan vías energéticas. Las vías energéticas se pueden dividir en vías aeróbicas o anaeróbicas. Aeróbicas son aquellas que requieren oxígeno para la síntesis de energía y a su vez las podemos subdividir en aeróbica glucolítica y lipídica. Esta vía es la que sustentará las necesidades energéticas del músculo en esfuerzos de mayor duración y menor intensidad. Por el contrario, las anaeróbicas son aquellas que no requieren oxígeno para la síntesis de energía y que sintetizan energía para esfuerzos cortos y de alta intensidad. (24)

El estudio de las distintas vías o el metabolismo utilizado para la obtención de energía, es vital para lograr adaptar el entrenamiento al objetivo que queremos alcanzar. Los entrenamientos se deben adecuar a las exigencias metabólicas durante el esfuerzo, que dependerán de la intensidad y la duración del mismo. En el anexo E se muestra la vía energética que se utiliza dependiendo del tiempo e intensidad del ejercicio. Por lo que respecta a los sistemas musculares, entendidos como el conjunto de músculos, en este análisis se hará referencia a tren superior, englobando los músculos superiores del tronco partiendo de la cadera (extremidades superiores y tronco), y tren inferior haciendo referencia al resto de músculos (extremidades inferiores).

Por último, las cualidades físicas son los componentes básicos de la condición física y por lo tanto elementos esenciales para la prestación motriz y deportiva. Por ello, para mejorar el rendimiento físico, el trabajo a desarrollar se debe basar en el entrenamiento de las diferentes capacidades. Entre ellas distinguimos: la resistencia, capacidad física y psíquica de soportar la fatiga frente a esfuerzos relativamente prolongados y/o recuperación rápida después de dicho esfuerzo; la fuerza, capacidad neuromuscular de superar una resistencia externa o interna gracias a la contracción muscular, de forma estática (fuerza isométrica) o dinámica (fuerza isotónica); la velocidad, capacidad de realizar acciones motrices en el mínimo tiempo posible; la flexibilidad, capacidad de extensión máxima de un movimiento en una articulación determinada. (25)

Conocidos estos términos básicos, se puede comenzar con el análisis de los ejercicios mencionados en el apartado anterior, clasificándolos según el metabolismo utilizado, capacidad física básica y localización de los músculos predominantes implicados. Esto es un paso fundamental antes de programar el entrenamiento.

- Carga y descarga de material pesado: Predomina el uso del tren superior, con un metabolismo aeróbico glucolítico y un predominio de la fuerza resistencia. Ya que no se trata de la carga de material que lleve al límite la capacidad muscular del individuo pero sí de la carga que requiera el trabajo constante del musculo.
- Cavar pozos de tirador: Al igual que en la actividad anterior predominará la fuerza resistencia y el esfuerzo del tren superior. Sin embargo el metabolismo utilizado esta vez será el aeróbico lipídico ya que las actividades de fortificación pueden extenderse durante muchas horas o incluso días.
- Marcha: en este ejercicio se ejercita tanto el tren superior como el inferior, en este caso el metabolismo vuelve a ser anaeróbico lipídico ya que tendrá una duración de varias horas y la capacidad fundamental utilizada será la resistencia y la fuerza resistencia.
- Remolque: A diferencia de las actividades anteriores en ésta se requiere de fuerza explosiva para lograr colocar en el lugar oportuno las pesadas piezas. El metabolismo es por tanto anaeróbico y el trabajo sobre todo será de tren superior. En cuanto a este ejercicio debemos matizar que si se realizara varias veces comenzaría a aparecer el uso de otro metabolismo y de la fuerza resistencia.
- Recorrido topográfico: Por la extensión y la duración se trabaja la resistencia y la fuerza resistencia. Al igual que en la marcha el metabolismo empleado es el aeróbico lipídico y se utilizan ambos trenes.
- Prácticas de cambio de rueda: Este ejercicio se asemeja mucho el ejercicio al citado anteriormente como remolque. Por lo tanto la capacidad básica, metabolismo y musculatura implicada coinciden.
- Ejercicios de tiro: En los distintos ejercicios de tiro se utiliza tanto tren superior como inferior. Debido al desgaste que sufre el combatiente se va a catalogar como metabolismo aeróbico lipídico y glucolítico y el uso de las capacidades es el de resistencia, fuerza resistencia y explosiva.
- Ataque a la posición defensiva: en este ejercicio, se trabaja la fuerza explosiva y resistencia mediante el empleo de tren inferior y superior, obteniendo energía mediante un metabolismo principalmente glucolítico. Este es el ejercicio más completo y explosivo.
- Lanzamiento de granadas: En cualquier lanzamiento se utiliza un metabolismo anaeróbico y fuerza explosiva. En este caso la musculatura implicada es la del tren superior.
- Carrera con equipo: Debido a la extensión de la misma se puede clasificar como un ejercicio de resistencia y de fuerza resistencia. Se utiliza un metabolismo aeróbico glucolítico y lipídico. Se implica toda la musculatura, ya que trabaja tanto el tren superior, con la carga del peso, como el tren inferior con la carrera.

## 4 Entrenamiento

### 4.1 Programación

A continuación se detalla un microciclo de cada mesociclo, estructurando las sesiones según el horario de formación física de la compañía:

MESOCICLO 1 MICROCICLO 1	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
CALENTAMIENTO (15')	Comienza el calentamiento con 5 minutos de trote suave, se va incrementando la intensidad del trote a la vez que se realiza la movilidad articular de extremidades superiores, inferiores y tronco, los últimos minutos se realizan ejercicios de progresiones desde el 20% hasta el 80% de intensidad.	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes
PARTE PRINCIPAL (1H)	Carrera continua de 10km a ritmo de 4'45" el km. 3 series de 20 repeticiones de flexiones, abdominal superior, inferior y lumbar. Se realizan los ejercicios de forma ininterrumpida.	Tren superior: 30 minutos realizando: 3 dominadas, 7 flexiones de brazos y 10 abdominales, superiores, inferiores y oblicuos. 5' de descanso. Se utilizan dos cajas de munición rellenas con arena con un peso de diez kilogramos. Sujetando una caja en cada mano a la altura de la cintura se recorre andando una distancia de 50 metros, 10 repeticiones, 30" de descanso entre repeticiones. Ejercicios lumbares 6x20 repeticiones.	Tren inferior: se utilizan las gradas del polideportivo (en su defecto se puede utilizar un escalón). Se comienza subiendo los escalones, <u>subiendo un escalón cada vez</u> : 3x un pie otro pie, 3x pie derecho apoya solo, 3x pie izquierdo, 3x pies juntos. <u>Subiendo dos escalones</u> : 3x un pie otro pie, 3x pies juntos. <u>Subiendo tres escalones</u> : 2x un pie otro pie, 1x pies juntos. 5x20 sentadillas. 5x10 flexiones de pierna. 1' de descanso entre bloques y 2' de descanso al aumentar un escalón.	Carrera continua de 10km a ritmo de 4'45" el km. 3 series de 20 repeticiones de flexiones, abdominal superior, inferior y lumbar.	Se realiza el entrenamiento del anexo F. 3x15 de cada ejercicio, se sustituyen las mancuernas por cajas de munición rellenas con arena, un peso orientativo de 7 kg. 20" de descanso entre series y 2' entre bloques.
VUELTA A LA CALMA (15')	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos, haciendo hincapié en el tren superior.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos, haciendo hincapié en el tren inferior.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos.

MESOCICLO 2 MICROCICLO 8	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
CALENTAMIENTO (15')	Comienza el calentamiento con 5 minutos de trote suave, se va incrementando la intensidad del trote a la vez que se realiza la movilidad articular de extremidades superiores, inferiores y tronco, los últimos minutos se realizan ejercicios de progresiones desde el 20% hasta el 80% de intensidad.	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes
PARTE PRINCIPAL (1H)	Carrera continua de 8km a ritmo de 4'30" el km. 3series de 20 repeticiones de flexiones, abdominal superior, inferior y lumbar.	Tren superior: 20 minutos realizando: 5 dominadas, 10 flexiones de brazos y 15 abdominales, superiores, inferiores y oblicuos. 5' de descanso. Se utilizan dos cajas de munición rellenas con arena con un peso de diez kilogramos. Sujetando una caja en cada mano a la altura de la cintura se recorre andando una distancia de 50 metros, 10 veces, entre cada repetición se lanzan 10 granadas, 1' de descanso entre repeticiones. Ejercicios lumbares 6x20.	Se toma como referencia el anexo G y se realizan los ejercicios 1, 3, 5, 7, 10. 4x15 cada uno. 20" de descanso entre series y 1' entre bloques	Carrera continua de 8km a ritmo de 4'30" el km. 3series de 20 repeticiones de flexiones, abdominal superior, inferior y lumbar.	Se cargan y descargan 10 veces 10 cajas de munición en un lince, se realiza en grupos de tres individuos. 5' de descanso. 6x20 flexiones de brazos, 6x20 sentadillas, 6x50 abdominales, 4x20 flexiones de piernas, 30" de descanso entre series y 2' entre bloques.
VUELTA A LA CALMA (15')	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos, haciendo hincapié en el tren superior.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos, haciendo hincapié en el tren inferior.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos.



MESOCICLO 3 MICROCILO 12	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
CALENTAMIENTO (15')	Comienza el calentamiento con 5 minutos de trote suave, se va incrementando la intensidad del trote a la vez que se realiza la movilidad articular de extremidades superiores, inferiores y tronco, los últimos minutos se realizan ejercicios de progresiones desde el 20% hasta el 80% de intensidad.	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes	Se realiza el mismo calentamiento que el lunes
PARTE PRINCIPAL (1H)	6 series de 1000 metros debiendo entrar en 3' 45" con un descanso de 3' entre series.	Esta sesión se realiza con uniforme de instrucción y botas por motivos de seguridad. En equipos de tres individuos la sesión se divide en dos partes. En la primera parte, desmontaje de rueda de camión, se debe quitar y poner la rueda 5 veces con 1' de descanso. 5' de descanso. En la segunda parte se deberán rellenar 6 sacos terreros y desplazarlos 20 metros, se descarga la tierra. Esta operación se repite 20 veces.	Se lanzan 10 granadas y se realizan 10 burpies 10 veces con 1' de descanso. 3' de descanso. Se realiza una carrera de 4km con un ritmo de 4' 10". 5' de descanso. 5x50 abdominales con 20' de descanso entre series.	Esta sesión se realiza con uniforme de instrucción y botas por motivos de seguridad. En equipos de tres individuos la sesión se divide en dos partes. En la primera parte, desmontaje de rueda de LMV-Lince, se debe quitar y poner la rueda 5 veces con 1' de descanso. 5' de descanso. En la segunda parte se carga y descarga el compartimento de carga del lince con 20 cajas de munición 5 veces con 1' de descanso.	Esta sesión se realiza con equipo completo, y se realiza una carrera de 10 km a ritmo de 5'30"el kilometro
VUELTA A LA CALMA (15')	15' de trote suave a continuación se realizan estiramientos.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos.	Una vez terminada la parte principal se realizan estiramientos.

## 4.2 Justificación

La relevancia del entrenamiento funcional radica en la combinación de los ejercicios y los métodos de entrenamiento que se han empleado en los tres mesociclos. Así mismo, resulta irrelevante detallar más los distintos estiramientos y calentamientos ya que no se distinguen de otros entrenamientos.

Los escasos medios e instalaciones que se van a utilizar son con los que está dotada la Base Álvarez de Sotomayor. La compañía cuenta con distinto material como cajas de munición, armamento, vehículos, granadas de instrucción, remolques, etc. Además de instalaciones a su disposición como son la pista de aplicación, los campos de tiro, la pista de obstáculos, etc.

### MESOCICLO 1 MICROCILO 1

Se describe el primer microciclo dentro de este mesociclo porque es el más alejado temporalmente al siguiente mesociclo, de esta forma se pueden observar con mayor facilidad las progresiones y las diferencias entre cargas. Este primer mesociclo es de adaptación, lo que supone que los ejercicios son más generales y menos complejos que en los otros mesociclos. Por lo tanto, es un primer mesociclo orientado a la preparación de las maniobras Alpha Lagarto, y podría ser utilizado para preparar otras maniobras similares.

En primer lugar, la carrera continua se realiza dos días por semana, el lunes y el jueves. Se realiza con esta frecuencia en base a la Ley de Selye, ya que al cuerpo se le permite tener un periodo de regeneración adecuado y realizar la segunda sesión de carrera continua de la semana en un estado de sobrecompensación, logrando de este modo mejores resultados. Con un ritmo de 4'45" y una distancia de 10km, se busca trabajar el metabolismo aeróbico glucolítico y lipídico principalmente. Estas sesiones permitirán mejorar el rendimiento en aquellos ejercicios de las maniobras que impliquen la obtención de energía mediante este metabolismo, como son todos aquellos en los que la actividad física dure más de 40 minutos. En segundo lugar, el entrenamiento del martes tiene como objetivo trabajar el tren superior. En base a la citada Ley de Selye, que indica el periodo de descanso del músculo, se trabaja el tren superior el martes y el viernes respetando así el periodo de regeneración. Con estas sesiones se busca trabajar la fuerza resistencia, que se logra adaptando la sesión según el volumen, la intensidad, la densidad y la duración del entrenamiento, es decir, la carga externa. Para la realización de estas sesiones, serían necesarias mancuernas; sin embargo, el ejercicio funcional permite adecuar el entrenamiento a los medios disponibles (por ejemplo, rellenando cajas de munición con arena), logrando el mismo resultado pero sin la utilización de ningún medio prefabricado. Esta sesión de tren superior tiene transferencia en gran parte de los ejercicios que se van a llevar a cabo en las maniobras, ya que todos los trabajos de carga o que implican portar una carga, como puede ser llevar el armamento, requieren de una fuerza resistencia, fuerza de menor intensidad en periodos de tiempo más prolongados. Así pues, aplicando estas prácticas durante los tres meses del periodo de entrenamiento se optimiza la preparación física del

individuo consiguiendo una respuesta de mayor rendimiento y adaptabilidad durante las maniobras. En tercer lugar, la sesión de tren inferior se realiza miércoles y viernes, y busca los mismos objetivos que la de tren superior. Para llevarla a cabo, se utilizan las gradas del polideportivo de la base. Si no se dispusiera del mismo, se puede realizar este ejercicio utilizando cajas apiladas o pales, material fácil de encontrar en el entorno militar. Por último la sesión del viernes es un combinado de tren superior e inferior. Con esta sesión se busca el trabajo de la fuerza resistencia pero de un modo más dinámico y completo que en las sesiones específicas de tren superior e inferior. Si se trabaja únicamente un tren, se puede hacer con mayor intensidad, sin embargo al utilizar ambos trenes se logra trabajar de forma más completa, con una fatiga más generalizada, acercándose más a las situaciones de asalto, carga y traslado de material, que se llevan a cabo durante las maniobras.

### MESOCICLO 2 MICROCILO 8

En el segundo mesociclo se trabaja principalmente la carga de entrenamiento, en lugar de buscar la adaptación como en el mesociclo anterior. Además, se diferencia del primer mesociclo en que así como éste era más genérico y servía para preparar otras maniobras similares, el segundo ya es específico y orientado a un tipo de maniobras concretas. Los ejercicios comienzan a estar más orientados al objetivo final, lo que implica una mayor transferencia que se sigue incrementando en el tercer mesociclo. Esto se puede observar en los ejercicios de lanzamiento de granadas o de carga y descarga. El octavo microciclo se describe porque es el más alejado del primer microciclo y por tanto alberga mayores diferencias dentro del marco de los dos primeros mesociclos.

En primer lugar, la carrera continua se sigue realizando los lunes y los jueves basándose en la Ley de Selye para su programación. El ritmo ha aumentado de 4'45" a 4'30" el kilómetro, y por el contrario la distancia se ha reducido de 10 a 8 kilómetros. Con esto se busca un entrenamiento en el cual el metabolismo utilizado siga siendo el aeróbico glucolítico y lipídico, pero a diferencia del mesociclo anterior, predomine un mayor uso del glucolítico. Se busca un aumento del metabolismo aeróbico glucolítico porque cuanto mayor es la proximidad de las maniobras, mayor debe ser la similitud de exigencia física con las mismas. Se pretende alcanzar una intensidad muy similar a la que se va a exigir al individuo durante las maniobras. En segundo lugar, el trabajo de tren superior se sigue realizando martes y viernes. En este caso se observa un aumento de la intensidad, ya que tras la adaptación del primer mesociclo, y siguiendo la Ley de Schultz, el efecto óptimo no se consigue con la misma carga y debemos aumentarla para seguir incrementando el nivel de rendimiento, lo que implica estímulos de carga mayores. En esta sesión de tren superior, se incluye el lanzamiento de granadas: durante las maniobras se realiza esta actividad en dos ocasiones, por lo tanto esta sesión tiene una transferencia del 100%. El incluir este ejercicio implica un aumento en la complejidad del entrenamiento y por tanto se requiere de un nivel de instrucción individual superior. En tercer lugar, el entrenamiento de tren inferior, se realiza miércoles y viernes. En la sesión del miércoles se llevan a cabo ejercicios completamente distintos a los realizados en el primer mesociclo. De esta forma se

favorece el dinamismo con el objetivo de evitar el aburrimiento que podría menoscabar la motivación del individuo. El material que se utilizaría si se tratara de un entrenamiento en un gimnasio sería un escalón de plástico prefabricado y con medidas estandarizadas. Sin embargo, la versatilidad del entrenamiento funcional permite la utilización de cajas apiladas para realizar un escalón y trabajar con el mismo, logrando realizar el entrenamiento en cualquier terreno o instalación. Por último, el entrenamiento del viernes es el correspondiente a tren superior e inferior. Se trata de un entrenamiento con mayor complejidad y técnica, ya que para evitar lesiones de espalda, la carga y descarga del material se debe realizar correctamente. La carga y descarga, pese a tener movimientos explosivos, trabaja la fuerza resistencia, fundamental como anteriormente ya se ha mencionado, para evitar fatigas durante las maniobras. Para aumentar la intensidad del entrenamiento y debido a la extensión del mismo, una hora, se alternan trabajos de carga y descarga con otros ejercicios. De este modo y evitando llegar al límite perjudicial por sobreestimulación, se logra superar el umbral de excitación de la Ley de Schultz, obteniendo así el efecto óptimo.

### MESOCICLO 3 MICROCILO 12

Este último mesociclo destaca por su mayor complejidad de las sesiones y mayor transferencia para el desarrollo de los ejercicios de las maniobras. Ya que los ejercicios que se llevan a cabo guardan gran similitud y dificultad con los que se desarrollan en las maniobras. Con esto se logra que la transferencia sea total en ciertas ocasiones y en un alto porcentaje en otras. Debido a la complejidad de los ejercicios que proporciona un elevado nivel de transferencia, se debe tener en cuenta que para la realización de estos entrenamientos es necesario que el individuo tenga un grado de instrucción elevado. Este mesociclo está formado por cinco sesiones que no se podrían incluir en otro tipo de entrenamiento; si sesiones de los mesociclos anteriores podrían ser incluidas en otros entrenamientos, el tercer mesociclo es puramente funcional y completamente dirigido a las maniobras Alpha Lagarto. Es decir, no serviría este entrenamiento para preparar otras maniobras aunque fueran similares a las que se van a realizar. Se debe puntualizar que al tratarse de un entrenamiento funcional, a diferencia de un entrenamiento clásico, no es un mesociclo de tipo competitivo.

En primer lugar, el lunes se realiza una sesión de atletismo de seis series de 1000 metros. Este entrenamiento se llevará a cabo en la pista de atletismo o en el perímetro jalonado de la base. Estas series son las que han sustituido a la carrera continua de los mesociclos anteriores, y con ellas se busca mayor intensidad en el entrenamiento y por tanto trabajar prioritariamente el metabolismo aeróbico glucolítico, comenzar a utilizar metabolismos anaeróbicos lácticos y dejar de potenciar el metabolismo aeróbico lipídico. El objetivo de este entrenamiento es preparar los asaltos que se van a realizar durante las maniobras que requieren de ejercicios muy explosivos, y por tanto no van orientados a trabajar la resistencia como en los mesociclos anteriores. En segundo lugar, en la sesión del martes, se realiza un entrenamiento de desmontaje de rueda de camión y relleno de sacos

terroreros. El ejercicio de cambio de rueda de camión tiene gran complejidad ya que el volumen de las ruedas dificulta esta tarea, y a su vez tiene una transferencia directa con los distintos ejercicios de cambios de rueda que se realizan durante las maniobras. El ejercicio de rellenado de sacos terroreros sirve para preparar el establecimiento en defensiva de las maniobras. Se le da una mayor intensidad al rellenado en el entrenamiento que el que se le dará posteriormente durante las maniobras, ya que al tratarse de una sesión de formación física se debe tener en cuenta, según la Ley de Schultz, que si no se alcanza un estímulo fuerte por encima del umbral de excitación se obtendrá un efecto de mantenimiento en vez del efecto óptimo. En tercer lugar, la sesión del miércoles se divide en dos partes, en ellas se realiza un entrenamiento combinado de agilidad, velocidad, fuerza resistencia y explosiva. En una primera parte, mediante el lanzamiento de granadas y la realización de los burpies, se ejercita la agilidad, la fuerza explosiva y la fuerza resistencia. Con esta primera parte se preparan, además de los ejercicios de lanzamiento de granadas de las maniobras, los ejercicios de prácticas de tiro, ya que la agilidad y el trabajo bajo fatiga aguda son parte de los componentes de estas prácticas. En la segunda parte de la sesión, se busca ejercitar el tren inferior y utilizar metabolismos aeróbico glucolítico y anaeróbico láctico, mediante la carrera de 4 kilómetros a 4'30", sirviendo a modo de preparación de los asaltos. Como se puede observar en la programación, la intensidad va subiendo y se tiende a asemejar lo máximo posible a los ejercicios de asalto de las maniobras. En cuarto lugar, la sesión del jueves está formada por dos partes. Una primera parte donde se realizan prácticas de cambio de rueda de vehículo LMV-Lince y una segunda donde se carga y se descarga el vehículo. En esta sesión, de gran complejidad al igual que la anterior, se busca ejercitar la agilidad y la maniobrabilidad de la tripulación en los ejercicios de cambio de rueda y de carga y descarga que se van a realizar durante las maniobras, por considerarse una parte fundamental en una operación. Por último, la sesión del viernes consiste en una carrera de 10 kilómetros a ritmo moderado con el equipo completo. Esta carrera intenta simular la que se va a realizar al final de las maniobras, aunque en ésta se soportará el cansancio acumulado y por tanto el ritmo será menor. En esta sesión se busca ejercitar la fuerza resistencia y el metabolismo aeróbico lipídico y glucolítico, factores clave en una carrera con equipo. Además de trabajar estos factores, se logra una adaptación del cuerpo a elementos externos ajenos al entrenamiento como pueden ser el uso de las botas, la carga del equipo completo, etc. Estas adaptaciones son las que caracterizan al entrenamiento funcional, ya que con la práctica del mismo evitaremos posibles lesiones y fatigas durante la vida laboral del individuo, en este caso, durante el transcurso de las maniobras Alpha Lagarto.

## 5 Conclusiones

Este trabajo nos lleva a concluir que es viable implantar un sistema de entrenamiento funcional. El punto clave es el inexistente coste y la escasa necesidad de materiales e instalaciones, lo que hace factible la implantación de este entrenamiento en cualquier unidad de infantería. Como se ha ido definiendo a lo largo del trabajo, la versatilidad en la obtención de los distintos materiales, por ejemplo rellenando una caja de munición, o utilizando el cambio de rueda como parte de un entrenamiento, da lugar a que puedan ser obtenidos fácilmente con materiales de dotación en las unidades. A su vez, también se han definido las instalaciones necesarias, ya que todo lugar del que se disponga puede ser aprovechado para un entrenamiento funcional. Por ejemplo, apilando unas cajas dentro de una COP conseguimos un escalón y hacemos un entrenamiento orientado al mismo. Unida a esta versatilidad en la utilización de medios e instalaciones, se debe añadir que cualquier entrenamiento de otra disciplina o hecho de la vida cotidiana de un militar, es susceptible de ser utilizado en una sesión de formación física como parte de un entrenamiento.

Esta serie de ventajas hacen que la implantación sea viable y coherente, consiguiendo con este sistema de entrenamiento unas sesiones de formación física más dinámicas, versátiles y completas, haciéndolo más llevadero. Remarcando como lo más importante el alto grado de transferencia que tiene el entrenamiento sobre el individuo y que facilita en gran medida sus tareas diarias. Esto supone una ventaja frente a otros sistemas de entrenamiento ya que se evitan en mayor medida las lesiones.

Por último, y para concluir este trabajo, cabe mencionar que el entrenamiento funcional no tiene como objetivo crear atletas, sino individuos con un alto nivel de preparación física para el desempeño de sus funciones diarias, en todos los ambientes y situaciones de la vida de un militar.

## 6 Bibliografía

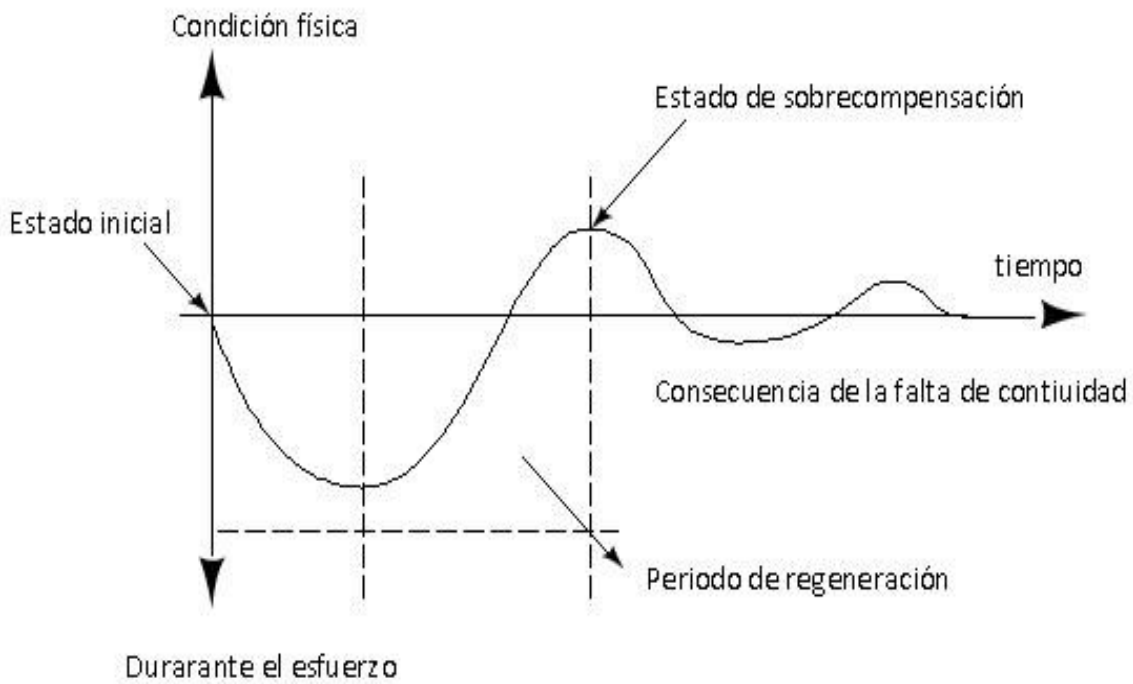
1. Boyle M. Functional Training for Sports [Internet]. [cited 2015 Apr 20]. Available from: <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=pL6smvWUzXsC&pgis=1>
2. Entrenamiento funcional | Entrenamiento [Internet]. [cited 2015 Apr 20]. Available from: <http://www.entrenamiento.com/musculacion/entrenamiento-funcional/>
3. Boyle M. Functional Training for Sports. google libros;
4. Heinrich KM, Spencer V, Fehi N, Poston WC. Mission Essential Fitness<sup>®</sup>: Comparison of Functional Circuit Training to Traditional Army Physical Training for Active Duty Military. 2012;177(October):1125–31.
5. Ejército de Tierra. D01-001 Empleo de la fuerza terrestre. 2004.
6. Zhelyazkov T. Bases del entrenamiento deportivo. 2001 [cited 2015 Jun 19]; Available from: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=udbVOEKiwAIC&oi=fnd&pg=PA13&ots=xzAki0erlJ&sig=2QeU8t1wf8RRJj8CzBP7Eu9mvXo>
7. Haff G. Principles of Athletic Training [Internet]. [cited 2015 Jun 19]. Available from: <http://textbooks-make-you-smart.info/wp-content/uploads/pdfs/Principles of Athletic Training by William E Prentice - 5 Star Review.pdf>
8. Bompa T, Haff G. Periodization: Theory and methodology of training. 2009 [cited 2015 Jun 19]; Available from: [https://scholar.google.es/scholar?cites=2920963658298314706&as\\_sdt=2005&scioldt=0,5&hl=es#0](https://scholar.google.es/scholar?cites=2920963658298314706&as_sdt=2005&scioldt=0,5&hl=es#0)
9. Issurin V. Block periodization versus traditional training theory: a review. J Sports Med Phys Fitness [Internet]. 2008 [cited 2015 Jun 19]; Available from: <http://search.proquest.com/openview/7380e10dcf65860599be4a78d5cb48fe/1?pq-origsite=gscholar>
10. Arrese AL. Manual de entrenamiento deportivo. 2012.
11. Kenttä G, Hassmén P. Overtraining and recovery. Sport Med [Internet]. 1998 [cited 2015 Jun 19]; Available from: <http://link.springer.com/article/10.2165/00007256-199826010-00001>
12. Morgan W, Brown D. Psychological monitoring of overtraining and staleness. Br J Sport ... [Internet]. 1987 [cited 2015 Jun 19]; Available from: <http://bjsm.bmj.com/content/21/3/107.short>
13. Ejército de Tierra RE7-013 GLOSARIO DE TÉRMINOS MILITARES. 2004.
14. Valores climatológicos normales: Almería Aeropuerto - Agencia Estatal de Meteorología - AEMET. Gobierno de España. [cited 2015 Jun 22]; Available from: <http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=63250&k=and>
15. Ejército de Tierra. MANUAL DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN FÍSICA DEL EJÉRCITO. 2010.

16. Ejército de Tierra INSTRUCCIÓN TÉCNICA 03/10 TEST GENERAL DE CONDICIÓN FÍSICA (TGCF). 2010.
17. MADOC DS de I. ANÁLISIS DE RESULTADOS TEST GENERAL DE LA CONDICIÓN FÍSICA 2014.
18. Smith D. A framework for understanding the training process leading to elite performance. Sport Med [Internet]. 2003 [cited 2015 Jun 19]; Available from: <http://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200333150-00003>
19. Ejército de Tierra. OR7-012 MOVIMIENTOS DE LAS UNIDADES, MARCHAS Y TRANSPORTES. 2004.
20. Ejército de Tierra. MI6-001 TIRO CON FUSIL DE ASALTO HK-G 36E TOMO II: EJERCICIOS DE TIRO.
21. Ejército de Tierra. Cuaderno del ET [Internet]. 2011 [cited 2015 Jun 22]. Available from: [http://www.ejercito.mde.es/Galerias/multimedia/cuaderno\\_et\\_diciembre2011/accesible/Cuaderno\\_Ejercito\\_dic\\_2011.pdf](http://www.ejercito.mde.es/Galerias/multimedia/cuaderno_et_diciembre2011/accesible/Cuaderno_Ejercito_dic_2011.pdf)
22. Ejército de Tierra. OR4-121 LA SECCIÓN DE INFANTERIA LIGERA. 2004.
23. Ejército de Tierra. MI6-053 GRANADA DE MANO “ALHAMBRA.” 2004.
24. Weber A, Murray JM. Molecular control mechanisms in muscle contraction. Physiol Rev [Internet]. 1973 Jul 1 [cited 2015 May 25];53(3):612–73. Available from: <http://physrev.physiology.org/content/53/3/612.full-text.pdf+html>
25. Matveev L. Fundamentos del entrenamiento deportivo [Internet]. 1985 [cited 2015 May 25]. Available from: <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=8ePsyMY0y0cC&pgis=1>

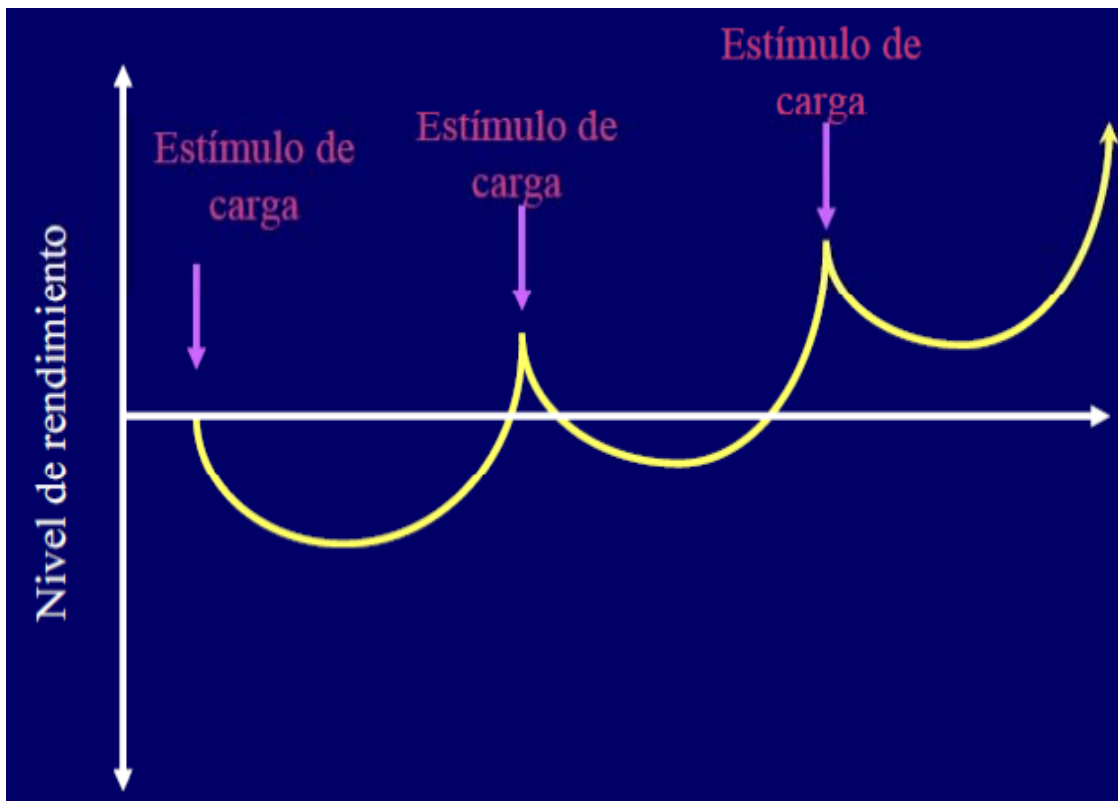


## 7 Anexos

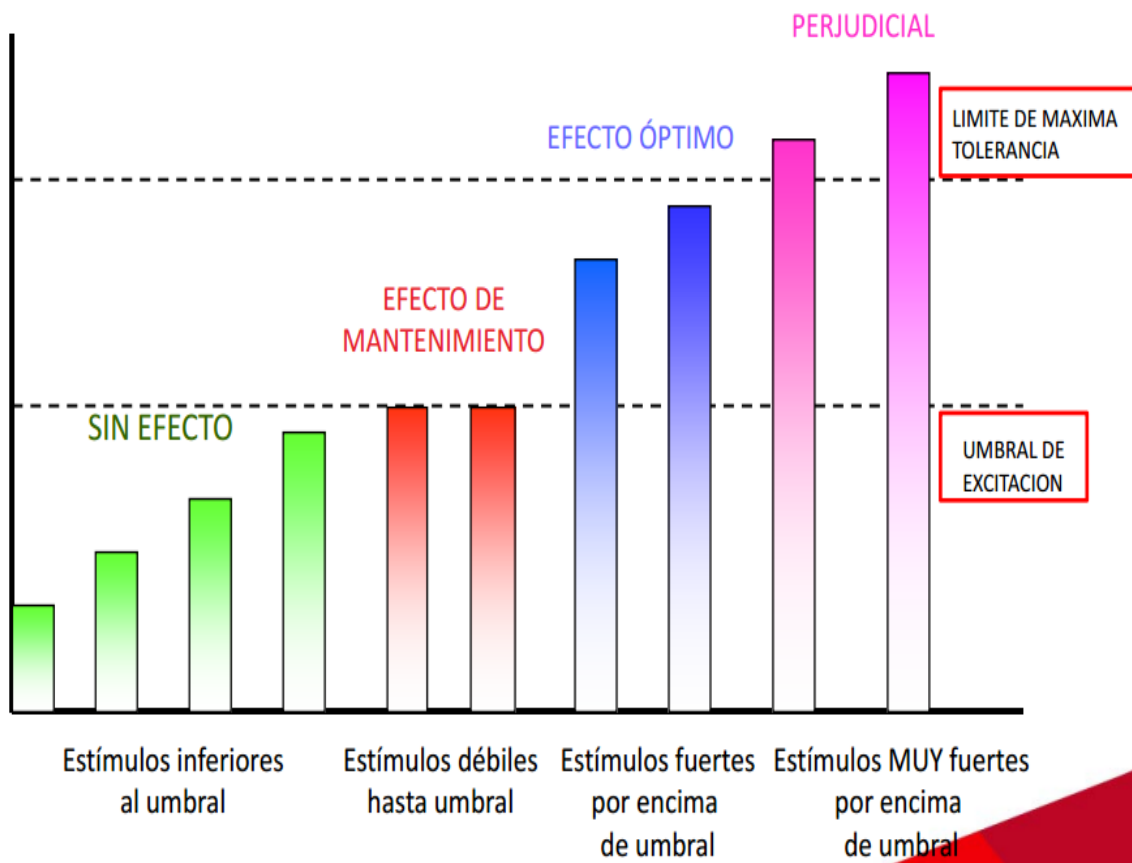
### Anexo A: Sobrecompensación de la ley de Selye



### 7.1 Anexo B: Concepto de adaptación



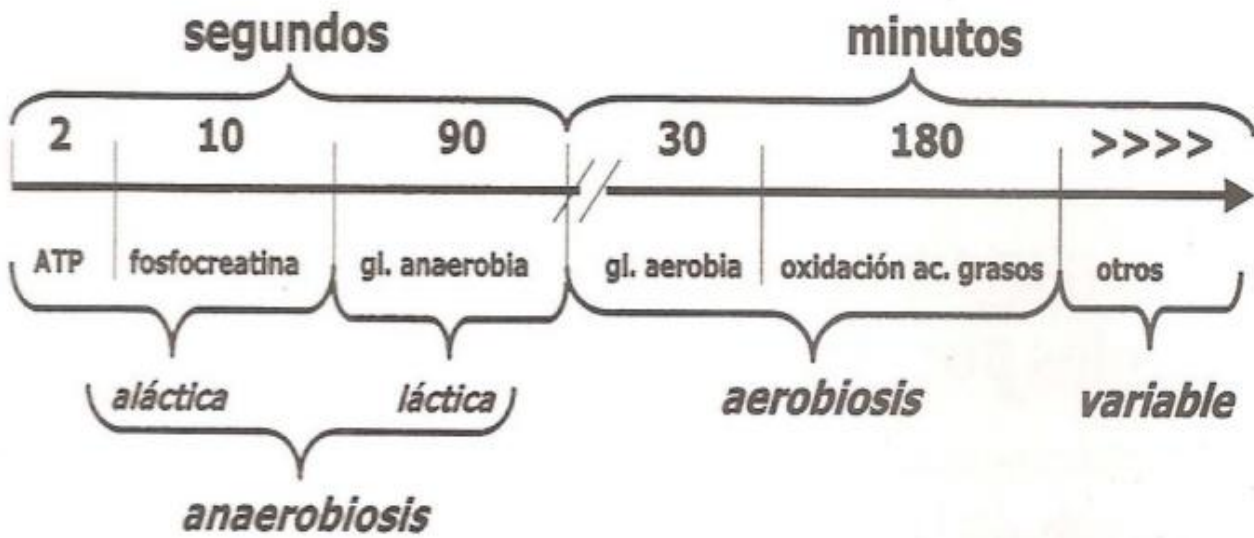
7.2 Anexo C: Ley de Schultz



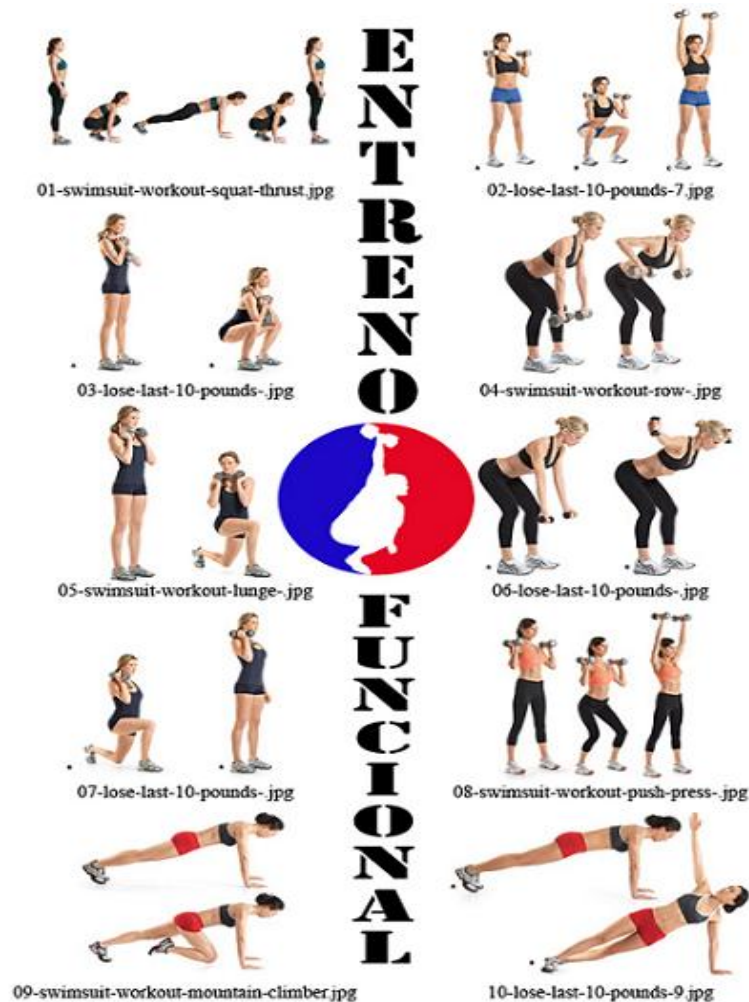
7.3 Anexo D:

PROGRAMACION MANIOBRAS LAGARTO					
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
MAÑANA	MONTAJE VIVAC	CAMPO TIRO	PRÁCTICA CAMBIO RUEDA	ATAQUE POSICIÓN DEFENSIVA	EJERCICIO FUEGO REAL
	ESTABLECERSE DEFENSIVA				CARRERA
TARDE	ESTABLECERSE DEFENSIVA	CAMPO TIRO	FOSO TIRO	LANZ. GRANADAS	MANTO
		REMOLQUES		PREPARACIÓN	
NOCHE	REPLIEGUE VIVAC	RECORRIDO TOPO.	DESCANSO	MARCHA APROXIMACIÓN	LIBRE

7.4 Anexo E: Secuencia temporal de la utilización de sustratos metabólicos por la fibra muscular.



7.5 Anexo F:



7.6 Anexo G:

