



BOMBEROS QUITO

Salvamos **vidas**

**INSTRUCTIVO DE USO DEL REFUGIO
FORESTAL - EPP PARA INCENDIOS
FORESTALES**

OCTUBRE, 2022

CONTENIDO

I.	CONTROL DE CAMBIOS.....	3
II.	OBJETIVO	5
III.	ALCANCE	5
IV.	BASE LEGAL.....	5
V.	ANTECEDENTES.....	5
VI.	JUSTIFICACIÓN	5
VII.	RESPONSABLE	6
VIII.	DEFINICIONES	6
IX.	DESCRIPCIÓN	7
A.	USO DEL REFUGIO PARA INCENDIOS FORESTALES	7
1.	Alcance y Limitaciones	7
2.	Características del refugio Forestal.....	7
3.	Limitación del refugio contra incendios.....	8
4.	Inspección del refugio contra incendios.....	9
5.	Uso del refugio forestal.....	10
6.	Ubicación del refugio contra incendios.....	11
7.	Preparación del combatiente antes de ingresar al refugio contra incendios 13	
8.	Preparar el área para desplegar un refugio contra incendios	14
9.	Despliegue del refugio contra incendios en condiciones de calma	15
10.	CONSIDERACIONES IMPORTANTES:.....	18
11.	EL ENTRENAMIENTO	20

I. CONTROL DE CAMBIOS

Número de Capítulo	Párrafo / Tabla / Nota	Adición (A) Supresión (S) Revisión (R)	Cambios Realizados	Fecha de cambio
I-IX	Todo el documento	A	Elaboración del documento	18/10/2022

Aprobado por: Director de Operaciones CB-DMQ	 Myr. Henry Silva
Revisado por: Jefe de la Brigada especializada en incendios CB-DMQ	 Tnte. Jefferson Mera
Revisado por: Jefe de la Unidad de Incendios CB-DMQ	 Tnte. Luis Guala Chasig
Elaborado por: Unidad de Incendios CB-DMQ	 Bro. Bryan Madril Dalgo



II. OBJETIVO

Establecer lineamientos sobre el uso adecuado del “Refugio Forestal” en las operaciones de control de incendios, disminuyendo el impacto de los diferentes factores de riesgo a los que están expuestos los servidores operativos del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito.

III. ALCANCE

El presente “Instructivo de uso del Refugio Forestal” está dirigido y es de aplicación obligatoria para todos los servidores que desempeñan actividades laborales operativas y requieren del uso de elementos de protección personal dentro de sus labores diarias.

IV. BASE LEGAL

1. Constitución Política de la República del Ecuador.
2. Decreto ejecutivo 2393 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
3. Reglamento interno de Higiene y Seguridad en el trabajo.
4. Decisión 584 y Resolución 957 C.A.N.
5. Reglamentos y Resoluciones del IESS

V. ANTECEDENTES

Cada año alrededor del mundo, los incendios forestales acaban con incontables hectáreas de vegetación, bienes, propiedades y trágicamente, con la vida de animales y personas.

Los bomberos, a pesar de su equipamiento y preparación, han sido víctimas del fuego descontrolado; en el año 2020, en Portugal, un bombero perdió la vida y cuatro resultaron heridos, en el año 2013, en Estados Unidos, diecinueve bomberos fallecieron al ser alcanzados por el fuego. Tragedias como estas se evidencian año tras año en el mundo y para ello los bomberos cuentan con equipo especial que les brinda protección limitada a las altas temperaturas.

VI. JUSTIFICACIÓN

Dentro de la gestión de operaciones del CB-DMQ y más específicamente en el subproceso de gestión de respuesta a incendios, en el cual su soporte principal radica en la respuesta del recurso operativo del Grupo Táctico Forestal y como primera respuesta de combate contra incendios por parte del personal operativo de las 24 estaciones del CB-DMQ.

VII. RESPONSABLE

- Es de responsabilidad de cada uno de los servidores operativos el cumplimiento de lo establecido y detallado en este instructivo. Además, el responsable al mando vigilará la estricta observancia de lo establecido para la ejecución de las operaciones en campo.

VIII. DEFINICIONES

TÉRMINO	DEFINICIÓN
(SCBA) Equipo de Respiración Autónoma	Respirador llevado por el usuario, que provee una atmósfera respirable, puede ser portado dentro del aparato generador o generado por este y es independiente del medio ambiente
Autoprotección	Acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia.
Mascara de protección	La máscara de protección facial diseñada para proteger las fosas nasales, la boca y parte de la cara impide la entrada de ceniza, partículas de polvo y absorción de humo protegiendo las vías aéreas. Fabricados normalmente de material ignífugo y se encuentran disponibles en diferentes tallas.
Trajes de Protección	Consta de chaquetón, pantalón, o elementos para cubrirse, diseñados para proporcionar la protección mínima a la parte superior e inferior del torso, brazos y piernas, excluyendo la cabeza, manos y pies.
PSI	Unidad de presión cuyo valor equivale a 1 libra por pulgada cuadrada. PSI es la escala común, cuyo cero es la presión ambiente equivalente a una atmósfera.
Materiales Peligrosos (Hazardous Material)	Sustancia (sólida, líquida o gaseosa) que al liberarse puede causar daño a las personas, el ambiente o la propiedad.

IX. DESCRIPCIÓN

A. USO DEL REFUGIO PARA INCENDIOS FORESTALES

1. Alcance y Limitaciones

Introducción

Cada año alrededor del mundo, los incendios forestales acaban con incontables hectáreas de vegetación, bienes, propiedades y trágicamente, con la vida de animales y personas.

Los bomberos, a pesar de su equipamiento y preparación, han sido víctimas del fuego descontrolado; en el año 2020, en Portugal, un bombero perdió la vida y cuatro resultaron heridos, en el año 2013, en Estados Unidos, diecinueve bomberos fallecieron al ser alcanzados por el fuego; en Ecuador, en el año 2015, tres bomberos del CBDM-Q perdieron la vida al ser atrapados por las llamas. Tragedias como estas se evidencian año tras año en el mundo y para ello los bomberos cuentan con equipo especial que les brinda protección limitada a las altas temperaturas.

El refugio contra incendios es un elemento utilizado como último recurso que proporciona un espacio vital en caso de quedar atrapado por las llamas, sin embargo, el combatiente debe evitar el despliegue de este recurso y en lo posible realizar una evacuación segura.

El folleto está diseñado para que el usuario pueda conocer más a fondo, como se debería usar el recurso de emergencia y brindar información a los combatientes de incendios forestales.

Recuerde, el refugio contra incendios no es sustituto del sentido común, pero es común llevarlo siempre y tener la destreza de utilizarlo en el peor de los escenarios.

2. Características del refugio Forestal

El refugio, en su parte externa, está diseñado de aluminio que refleja el calor radiante. Internamente este echa de fibra y testar de alta resistencia, que retardan el paso de calor hacia el interior. Su forma, similar al de una carpa de campaña, minimiza el paso de calor radiante al cuerpo y proporciona aire fresco en su interior. Está construida para que la persona permanezca internamente en posición fetal.



Referencia de peso y dimensiones:

Peso: 1,35 Kg plegado 39 x 21 x 6,5 cm. extendido 120 x 60 x 60 cm

Este dispositivo de seguridad es diseñado para ser transportado fácilmente, con dimensiones y peso poco variables entre los fabricantes.



Gráfico 1. Refugio forestal contra incendios

El Refugio forestal contra incendios, está diseñado para reflejar hasta un 95 % del calor irradiado. y el restante se distribuye en la estructura interna.

El Refugio puede soportar la energía conductiva (contacto directo con la llama), sin embargo, se destruye su estructura con mayor rapidez.

El 5% que se distribuye en la estructura de la tienda produce gradualmente un incremento de calor en su interior; la temperatura ambiente interna puede alcanzar los 66 °C (150 °F), sin embargo, el cuerpo puede soportar altos niveles de temperatura, por ejemplo, en los saunas el ambiente se encuentra de 80 °C (176° F) hasta los 100 °C (212 °F).

Recuerde, evite el contacto directo de la llama con el refugio contra incendios.

3. Limitación del refugio contra incendios

Si el calor que envuelve al refugio se vuelve extremo, los materiales comenzaran a deformarse, derretirse o descascararse. Cuando esto ocurre, los fuertes vientos producidos por la liberación de energía del frente de la llama pueden dañar el recubrimiento externo de la tienda minimizando su capacidad de reflejar el calor radiante.

Cuando se encuentre en una situación de atrapamiento dentro del refugio, evite realizar movimientos para evitar daños en la lámina de aluminio que es la más susceptible en esta situación.



Gráfico 2. Estado de las capas del refugio tras el paso del incendio

En un incendio forestal de baja intensidad, las temperaturas de las llamas del incendio son de alrededor de 593° C (1100° F). En un incendio de magnitud, las temperaturas pueden ascender a los 982° C (1800° F).

El punto de fusión de los elementos que componen el refugio contra incendios constituye la mayor limitante en durabilidad. La lámina externa de aluminio se funde cuando alcanza los 660° C (1220° F), la fibra de vidrio empieza a deformarse a los 760 °C (1400 °F) y la tela sílice pierde sus propiedades cuando se encuentra expuesta a 1200 °C (2200 °F).

Importante, no abandone el refugio hasta que un supervisor lo indique.

Los refugios están en la capacidad de tolerar el contacto directo con las llamas, pero no por un tiempo prolongado.

4. Inspección del refugio contra incendios

Sea cuidadoso al momento de inspeccionar su refugio. Cuando reciba su elemento de seguridad, verifique que se encuentre completamente hermético, es decir, que la bolsa de transporte no presente agujeros o grietas en su estructura.

Verifique el estado de su refugio al comienzo de la temporada y luego al menos dos veces durante la temporada.

No utilice el dispositivo de seguridad si presenta alguna de las siguientes condiciones:

- Si las tiras de apertura se encuentran abiertas o arrancadas.
- Si, a través de la bolsa de vinilo, se observa que la lámina de aluminio está separada de la fibra de vidrio.
- Cuando note que existen desgarros en las orillas dobladas del refugio de más de 6mm.
- Cuando las partículas de aluminio han cambiado el color de la bolsa transparente a un tono gris oscuro o negro.
- Si el refugio se ha desplegado por cualquier motivo.



Gráfico 3. Inspección del refugio contra incendios

Cuando llegó el frente de las llamas, era insoportable estar en el refugio. No puedo decir con palabras lo que sentía. Sencillamente, era totalmente insoportable. La única razón por la cual no me levanté y me salí fue porque tuve bastante sentido para darme cuenta que afuera estaba peor.

Superviviente de un Entrampamiento

5. Uso del refugio forestal

El refugio contra incendios es el último recurso a ser utilizado cuando el panorama es el peor, por esto, es importante que en el incendio se establezca previamente el sistema de comando del incidente (SCI), el protocolo OACEL (conocido también como OCES) y se evalúe la regla 30/30/30, con el fin de brindar seguridad a cada uno de los combatientes.

La llamada de despliegue del refugio se dará cuando la emergencia sobrepase la capacidad de respuesta y el personal no tenga más opciones; el líder de cuadrilla es el responsable de activar un despliegue en su equipo, pero todos deben estar en la capacidad de identificar cuando utilizar el elemento emergente.

6. Ubicación del refugio contra incendios

La primera decisión que deberá tomar al momento de realizar un despliegue es donde colocar el refugio contra incendios. Es importante realizar una evaluación previa de los elementos combustibles, posibles rodamientos de roca, caídas de árboles, entre otros.

Para entender un poco mejor, se puede decir que hay lugares buenos, de riesgo y de alto riesgo para desplegar su tienda.

Lugares Buenos

Coloque su Refugio donde existan las siguientes condiciones:

- Combustibles ligeros (acículas, pasto, ramillas, cortezas desprendidas, matorral poco denso, ect.)
- Cortafuegos naturales (en las orillas de riachuelos, depresiones en el suelo)
- Area de agricultura y ganadería
- Lado de sotavento de las montañas
- Areas planas en la pendiente como caminos y senderos.
- Líneas de control anchas (arenales, roquedos, líneas férreas). Zonas quemadas sin potencial de reignición.



Gráfico 4. El refugio se puede colocar en un sendero, lo más cerca a la pared opuesta por donde avanza el fuego.

Lugares de riesgo

- Evite colocar el refugio en estos escenarios:
- Vegetación espesa (pajonal alto, arbustos, arboles con ramas a ras de piso)
- Donde exista arboles debilitados que puedan caerle encima
- Zonas donde las llamas se acelera (chimeneas, monturas de las montañas).
Caminos donde exista tránsito vehicular
- Áreas de deslizamiento de rocas donde no pueda mantener los bordes del refugio apegado al suelo.



Gráfico 5. Evite realizar el despliegue del refugio en las monturas de las montañas, el fuego avanza violentamente.

Lugares de alto riesgo

- No expanda el refugio en estos escenarios
- Cerca de viviendas (la carga calórica es demasiado fuerte si llegase a incendiarse)
- Cerca o debajo de vehículos
- Donde existan equipos que trabajan con líquido inflamable.
- Debajo de líneas eléctricas.

Quizá usted considere que expandir su refugio forestal sobre un cuerpo de agua es la mayor opción, sin embargo, pueden presentar sus propios riesgos lo que les impide cumplir con la definición de una verdadera zona de seguridad.

Los espejos de agua donde usted podría realizar un despliegue, deben tener una profundidad menor de 50 cm, pero recuerde la posición que usted debe adoptar en el refugio.

El despliegue en aguas corrientosas supone un riesgo aun mayor, el rio podria arrastrar piedras, ramas y objetos que al chocar con su tienda le imposibiliten mantenerlo firme, e incluso estos objetos podrían enredarlo en el refugio y ahogarlo

Identifique la necesidad de desplegar su refugio con tiempo suficiente que le permita llegar a una zona relativamente segura.

Con sus manos mojadas, le será más difícil sostener los bordes de la tienda contra el suelo y generar un espacio hermético. Su equipo, al absorber agua no le permitirá flotar debido a que el peso seria aun mayor; de igual forma la tienda comenzaría a pegarse a su cuerpo evitando generar la capa de aire necesaria para su supervivencia.

Supongamos que usted ha logrado realizar el despliegue en un espejo de agua sin corriente y con una profundidad aceptable. Los atrapamientos no tienen un tiempo determinado, el cuerpo pierde más calor en el agua que en el aire y una persona sumergida en agua fría podría agotarse o quedar inconsciente en tan solo 30 min. Los atrapamientos prolongados en el agua pueden provocar hipotermia.

Por último, algunos combatientes han optado por humedecer su ropa protectora momentos antes de desplegar el refugio contra incendios como estrategia de supervivencia, pero el calor prolongado ha evaporado el agua de las prendas y por consiguiente a humedecido el ambiente generando lesiones a la vía respiratoria y serias quemaduras en la piel.

7. Preparación del combatiente antes de ingresar al refugio contra incendios

Una vez que considere inminente el atrapamiento despójese de todo lo innecesario e inseguro.

Tire lo más lejos posible los equipos o elementos que contengan líquidos combustibles o que puedan causar una ignición violenta como motosierras, motoguadañas, sopladoras, frascos de combustible inflamable, quemadores de goteo, bengalas, entre otros.

Lleve consigo su herramienta hasta finalizar la limpieza del área de despliegue, luego arrójela fuera de esta zona.

Antes de desplegar su refugio, asegúrese de llevar solo los implementos absolutamente necesarios que son, EPI (Equipo de protección individual incluido casco, protector facial y guantes), radio portátil, sistema de respiración y agua para hidratación.



Gráfico 6. Limpieza del terreno de despliegue en un área de 2m x 2m o superior, dejándolo en suelo mineral.

8. Preparar el área para desplegar un refugio contra incendios

Cuando usted haya decidido cual es el mejor lugar para desplegar el refugio contra incendios, despeje la zona de todo material combustible en un área de aproximadamente 2 m x 2 m o más si el tiempo lo permite. Asegúrese de cortar toda la vegetación que este a ras de piso, luego realice un raspado hasta que el suelo quede en suelo mineral.

Si las condiciones son seguras y el material vegetal es ligero, usted podría optar por quemar la zona donde realizara el despliegue. El material quemado será más fácil de retirar y raspar.

Evite en lo posible que debajo del refugio quede vegetación muerta o basura, porque pueden arden o encenderse y llenar de humo en el refugio.

Si aun dispone de tiempo, realice un pequeño agujero donde puede poner su cara ya que le brindará más aire fresco.

Utilizar su EPI ayudara a aislar el calor conductivo. Utilizar su radio portátil le ayudara a sentirse más seguro. El beber agua le mantendrá hidratado.

9. Despliegue del refugio contra incendios en condiciones de calma

Una vez que eligió el lugar apropiado, se deshizo de los artículos innecesarios y preparo el área, es momento de ingresar a su sistema de seguridad.

Existen varias formas de realizar un despliegue pero, cada organización deberá realizar prácticas constantemente para determinar cuál es la mejor opción al momento de ingresar, teniendo en cuenta que el tiempo ideal es de 20 a 25 segundos. En condiciones de calma se puede aplicar los pasos siguientes:

a. Extraiga el refugio de su mochila



Gráfico 7. Extracción del refugio de su mochila

b. Retire la envoltura del refugio y desenróllelo completamente.



Gráfico 8. Desenvoltura y desenrolle del refugio

c. **Expanda el refugio por detrás de su cuerpo desde la cabeza.**



Gráfico 9. Expansión del refugio

d. **Inclínese e ingrese su cuerpo completamente.**



Gráfico 10. Ingreso del bombero al refugio

- e. Colóquese boca abajo con los pies, rodillas y codos presionando el refugio al suelo.



Gráfico 11. Colocación del bombero boca abajo con los pies, rodillas y codos presionando el refugio al suelo

- f. Despliegue del Refugio contra incendios en condiciones de viento

El incendio puede generar microclimas y por ende, al desprender energía, ocasiona fuertes vientos que podrían volver la tarea de despliegue un reto en condiciones emergentes. Estos son los pasos que se puede aplicar en estas condiciones:



Gráfico 12. Colocación del refugio en el suelo, luego siéntese o recuéstese y expanda la parte interna con sus extremidades.



Gráfico 13. Ruede con el refugio expandido para quedar acostado boca abajo.

10. CONSIDERACIONES IMPORTANTES:

- Sujete fuerte el refugio con sus piernas y brazos, el viento puede levantarlo. **No** abra el refugio durante el atrapamiento, su prioridad más alta es proteger sus pulmones y vías respiratorias.
- **El Refugio está diseñado para una persona**, si usted lo comparte se reduce la cantidad de aire aislante interno.
- Cuando este en grupo, coloque los refugios contiguos pues ofrecen protección mayor al calor radiante.
- **No** ingrese con su herramienta.
- Empuje hacia afuera la parte superior y los lados para maximizar la cantidad de aire.
- En caso de disponer de **equipo de aire limitado**, utilícelo cuando existan filtraciones de humo caliente.
- **Sus pies deben permanecer hacia el fuego siempre.**



Gráfico 14. En despliegue en grupo, procure juntar los refugios para mayor protección

Si por algún motivo el incendio ya está encima de usted., su supervivencia dependerá del **despliegue inmediato** del refugio. En este punto, del incendio, empezaran a llover brazas calientes, el fuego vendrá acompañado de ráfagas de aire sobrecalentado y el humo le podría dañar de inmediato su vía aérea. Identifique, rápidamente, en la zona una depresión, un corte de carretera o senderos, una gran roca o berma de tierra o el punto más bajo posible. Estos lugares actuarán como barreras térmicas.

Mantener la calma es el punto vital en el refugio, es extremadamente espantoso y le darán ganas de salir del despliegue. Si se deja llevar por el pánico y abandona el refugio, una inhalación de gases calientes y tóxicos lo asfixiarán. Ya en el refugio controle su respiración, piense en una persona o símbolo religioso que tenga mucho significado para usted. También puede cantar o recordar una frase. Estas **técnicas y el debido entrenamiento** le ayudarán a mantener calmada su mente. Usted observará que en el refugio existen agujeros dándole una sensación de inseguridad, sin embargo, estas aperturas no reducen la protección.

¿Cuándo salir del refugio contra incendios?

Parece que una explosión nuclear ocurriendo arriba de ti y ahí estás acostado en papel de aluminio.

Superviviente de un Entrampamiento

Uno de los otros combatientes empezó a rezar en voz alta, y al oírlo me calmé en ese momento.

Superviviente de un Entrampamiento

No existe un tiempo establecido para permanecer en el refugio, evite movimientos bruscos cuando el frente de la llama este pasando por su alrededor. Usted podrá sentir y escuchar una disminución gradual del ruido, el viento, el calor y en ocasiones podrá ver la disminución de luz que emite el fuego, estos son indicadores que el incendio ha pasado.

Permanezca en el refugio hasta que las temperaturas hayan descendido lo suficiente o el supervisor le indique.

Los atrapamientos pueden durar entre 10 a más de 90 minutos, los atrapamientos son más cortos cuando el combustible es ligero y más largos cuando el combustible es pesado y denso.

Por último, si sale del refugio por su cuenta asegúrese de que el mando jerárquico tiene conocimiento de ello.

11. EL ENTRENAMIENTO

Cada segundo en la emergencia cuenta, la práctica es fundamental a la hora de desplegar el refugio contraincendios. Han muerto bomberos por no tener la habilidad suficiente de ingresar a su refugio a tiempo.

Aquellos bomberos que han sobrevivido a un atrapamiento, relatan que se sienten satisfechos de las jornadas de entrenamiento y practicas con el refugio.

Recuerde que no todas las situaciones son las mismas, usted y su equipo deberán plasmarse escenarios de entrenamiento tomando en cuenta la realidad de su localidad.

Aquí se exponen los siguientes escenarios para que ponga en práctica las habilidades aprendidas.

Despliegue estándar

Busque una zona abierta donde pueda realizar varias veces el entrenamiento. Realice la preparación del terreno hasta suelo mineral. Practique el desdoblado y la colocación del refugio hasta que logre tener habilidad y llegar a un tiempo máximo de 25 segundos.

Despliegue su refugio acostado en el suelo.

Si el fuego se acerca antes de que esté totalmente desplegado, su acción más importante es tenderse en el suelo. Practique el despliegue del suelo abriéndolo y jalándolo por encima de Ud.

Despliegue mientras camina o corre.

Cuando la rapidez es esencial para el escape, suelte su equipo y corra solamente con su refugio de protección y herramienta. Si usted practica estos pasos al menos una vez cada dos meses en época de calma y al menos dos veces al mes en época de incendios, es más probable que los recuerde cuando el estrés y el temor se establecen durante una fuga.

Puede quitar la bolsa de vinilo mientras está escapando. Se puede usar el refugio parcialmente desdoblado como escudo contra el calor y puede desplegarse totalmente en cosa de segundos. Debe tener cuidado de no enredarlo en matorrales ni en rocas.

Despliegue con viento en contra.

El viento es el principal enemigo en los incendios forestales y no solo por la rápida propagación del fuego. En este caso usted puede utilizar ventiladores para simular una situación real, usted podrá vivir y palpar lo difícil que se torna desplegar el refugio forestal en estas condiciones.

Nunca entrene con fuego real.

Para más realismo en el entrenamiento, algunas brigadas se han metido a refugios cerca de montones de matorrales prendidos.

Esto no es aceptable. Entrenamiento con fuego es sumamente peligroso y arriesga las vidas de los combatientes. **NUNCA** use fuego real para entrenamiento del refugio de protección

El entrenamiento no debe tomar lugar en circunstancias controladas. Sorpréndalos (a los combatientes) cansados; sorpréndalos desprevenidos; así es más parecido a la vida real.

Supervisor y Superviviente de un Entrampamiento



Gráfico 15. Realice entrenamientos de despliegue mientras se moviliza de un lugar a otro.

Estar preparado es la mitad de la lucha. Su sentido común y conocimiento de todas las órdenes de incendio y recordatorios de seguridad pueden ayudarlo a sobrevivir en situaciones en las que ningún bombero quiere meterse. Si alguna vez queda atrapado en un incendio, sabe dónde y cómo funciona mejor su refugio contra incendios, y cómo cuidarlo para que pueda cuidar de usted.

Validado por: Unidad de Desarrollo Institucional	Tlgo. Freddy G. Orbe V. ANALISTA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL
---	---

