



V OLIMPIADAS NACIONALES
de seguridad y salvamento minero
Zipaquirá - Nemocón
10 al 12 de noviembre del 2021



**FICHA TÉCNICA DE PRUEBAS
OLIMPIADAS DE SEGURIDAD Y SALVAMENTO MINERO**



1. **FECHA:** 11 de noviembre 2021.

2. **LUGAR DE LA PRUEBA:** Catedral de sal de Zipaquirá, cámara 11 ubicada al interior de la catedral.

3. **OBJETIVO:**

Evaluar de forma práctica utilizando herramientas tecnológicas como lo es la realidad virtual, los conocimientos en el tema de identificación de riesgos mineros, el cual hace parte de los estándares de competencia que deben cumplir los socorredores mineros del Sistema Nacional de Salvamento Minero Colombiano.

4. **NOMBRE DE LA PRUEBA:** Identificación virtual de riesgos mineros.

5. **PESO PORCENTUAL DE LA PRUEBA:** 0%, sin embargo, es obligatorio su desarrollo.

6. **PÚBLICO OBJETIVO:**

Socorredores mineros que participen en las V Olimpiadas Nacionales de Seguridad y Salvamento Minero, en calidad de integrantes de las cuadrillas competidoras.

7. **DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA:**

La prueba de identificación virtual de riesgos mineros entre otras tiene las siguientes características:

- No tiene asignado ningún peso porcentual (%) para la puntuación total y final de las Olimpiadas Nacionales de Seguridad y Salvamento Minero, como si lo tienen las demás pruebas de APH, teórica y pista. Sin embargo, es obligatorio que todas las cuadrillas la presenten.
- Las cuadrillas que no presenten la prueba de identificación virtual de riesgos mineros, serán penalizadas y perderán 5 puntos porcentuales de la puntuación total y final que haya obtenido en las Olimpiadas Nacionales de Seguridad y Salvamento Minero.
- En caso de que se presente empate en la puntuación total y final entre dos o más cuadrillas, la prueba de identificación virtual de riesgos mineros, será tomada en cuenta para realizar el desempate; es decir, la cuadrilla con mayor puntaje en esta prueba obtendrá la mejor posición.
- El día 10 de noviembre de 2021 (Primer día del evento), todas las cuadrillas tendrán la oportunidad de realizar un entrenamiento con los equipos de realidad virtual, por el término de veinte (20) minutos, con el fin que se familiaricen con este tipo de tecnología y puedan desarrollar de forma preliminar la prueba de identificación virtual de riesgos mineros. Este entrenamiento se realizará en la catedral de sal de Zipaquirá y no es obligatorio y tampoco las cuadrillas serán penalizadas por no realizarlo. A este entrenamiento la cuadrilla podrá asistir con su líder de operaciones.

El socorredor minero que desarrolle la prueba de realidad virtual utilizando la herramienta tecnológica de realidad, estará inmerso en el ambiente de una explotación minera subterránea de carbón, donde tendrá que cumplir un objetivo o misión la cual es realizar una inspección de seguridad para identificar tres riesgos mineros los cuales son: Riesgo de explosión de metano y/o polvo de carbón, riesgo de derrumbe y riesgo de atmosfera con deficiencia de oxígeno y presencia de Dióxido de Carbono (CO₂); para cumplir este objetivo o misión tendrá que superar cuatro estaciones donde en cada una de ellas deberá realizar unas actividades, así:

- Estación 1: Preparación para el ingreso a las labores mineras: Esta estación se desarrollará en superficie y el socorredor minero deberá seleccionar los Elementos de Protección Personal (EPP) que debe utilizar, deberá seleccionar los equipos de seguridad que necesita utilizar y deberá seleccionar los insumos que necesita para realizar la inspección de seguridad; una vez realice las actividades mencionadas anteriormente, en el patio de la mina, el socorredor minero deberá realizar otras acciones necesarias para poder ingresar a las labores mineras subterráneas, como lo son verificar el estado de la batería, borrar picos y cerar el equipo de medición de gases IBRID MX6 y verificar las condiciones atmosféricas de las labores mineras en el tablero de registro de medición de los gases.

- Estación 2: Identificación del riesgo de explosión: Esta estación se desarrollará al interior de las labores mineras subterráneas (En un nivel) y consistirá en identificar tres aspectos o señales que indican la presencia del riesgo de explosión de metano y/o polvo de carbón, como lo son presencia de concentraciones de gas metano por encima de los valores límites permisibles establecidos en el Decreto 1886 de 2015, presencia de polvo de carbón y presencia de una fuente de ignición.
- Estación 3: Identificación del riesgo de derrumbe: Esta estación se desarrollará al interior de las labores mineras subterráneas (Frente de avance de un nivel) y consistirá en identificar cinco aspectos o señales que indican la presencia del riesgo de derrumbe, como lo son ausencia de elementos de sostenimiento en los últimos 2 metros del frente de avance del nivel, presencia del material rocoso y del manto fracturado, desprendimiento de partículas de los respaldos, mal estado de los últimos elementos del sostenimiento instalados en el nivel y presencia de bóvedas en el techo.
- Estación 4: Identificación del riesgo de deficiencia de oxígeno y presencia de atmósferas contaminadas: Esta estación se desarrollará al interior de las labores mineras subterráneas (Frente de avance de un inclinado principal) y consistirá en identificar la deficiencia de Oxígeno y presencia de Dióxido de Carbono, instalarse el autorrescatador y evacuar a superficie.

Para superar cada una de las estaciones el socorredor minero contará con determinado tiempo, si en este tiempo no se realizan las actividades asignadas y se supera la estación, el aplicativo de realidad virtual le ayudará a realizar dichas actividades faltantes y le permitirá avanzar a la siguiente estación; sin embargo, en este caso la estación será calificada como NO SUPERADA y la puntuación será de cero (0) puntos, si la estación es superada de forma adecuada la estación será calificada como SUPERADA y la puntuación será de 25 puntos.

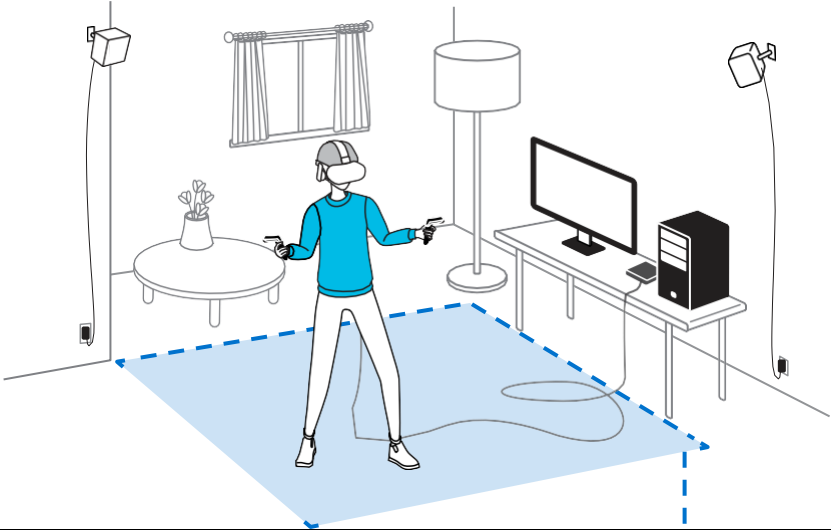
Al finalizar la prueba, se le dará la puntuación de las cuatro estaciones a toda la cuadrilla.

7.1 Criterios de evaluación y lista de verificación

Criterios de evaluación	Puntaje
Estación 1: Preparación para el ingreso a las labores mineras.	25 puntos
Estación 2: Identificación del riesgo de explosión.	25 puntos
Estación 3: Identificación del riesgo de derrumbe.	25 puntos
Estación 4: Identificación del riesgo de atmosfera contaminada.	25 puntos

7.2 Identificación de peligros, riesgos, controles y protocolo de respuesta en caso de emergencia

PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	CONTROL
SEGURIDAD	Locativo: piso resbaloso	Golpe, raspadura, contusión leve.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar limpieza de los pisos. 2. Se contará con un auxiliar logístico en seguridad, coordinador del equipo organizador y jueces que vigilaran la actividad. 3. Señalización preventiva. 4. Demarcación del área de la prueba.
SEGURIDAD	Uso de gafas de realidad virtual y audífonos	Mareo, náuseas, dolor de cabeza, vómito.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación del estado de salud (incluye prueba de alcoholemia y test de drogas), previa a realizar la prueba. 2. Se contará con un auxiliar logístico en seguridad, coordinador del equipo organizador y jueces que vigilaran la actividad. 3. Adaptación de los equipos de realidad virtual antes de iniciar con la simulación. 4. Charla de capacitación antes de iniciar la prueba.
SEGURIDAD	Chocar con los elementos de tu alrededor o caídas // enredarse con los	Golpe, raspadura, contusión leve.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se contará con un auxiliar logístico en seguridad, coordinador del equipo organizador y jueces que vigilaran la actividad. 2. Adaptación de los equipos de realidad virtual antes de iniciar con la simulación. 3. Charla de capacitación antes de iniciar la prueba. 4. Delimitación virtual del área utilizando los sensores VIVE Base Station.

	cables del equipo		
PSICOLOGICO	Estrés	Preocupación, ansiedad, dolor de pecho, dificultad para respirar, náuseas, mareo, dolor de cabeza, ansiedad, irritabilidad, negación, miedo, etc.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación del estado de salud (incluye prueba de alcoholemia y test de drogas), previa a realizar la prueba. 2. Se contará con un auxiliar logístico en seguridad, coordinador del equipo organizador y jueces que vigilaran la actividad. 3. Adaptación de los equipos de realidad virtual antes de iniciar con la simulación. 4. Charla de capacitación antes de iniciar la prueba.

7.3 Medidas a realizar en caso de presentarse algún incidente durante la prueba

La competencia contará con el acompañamiento permanente de un médico.

En caso que uno de los competidores presenta alguno de los síntomas o consecuencias, descritos en el cuadro anterior, relacionados con el uso del equipo de realidad virtual se seguirán las siguientes actividades:

1. El juez evaluará la situación y en caso necesario, reportará al coordinador asignado por la ANM para la respectiva pista.
2. El coordinador según el caso suspenderá temporal o definitivamente la prueba, aislará al socorridor y tratará de tranquilizarlo y de ser necesario, activará al médico de la ANM.
3. El médico de la ANM valorará el paciente y prestará los primeros auxilios en el punto o en puesto de primeros auxilios, para la movilización o manejo. Se apoyará en socorridores de la ANM no competidores, previamente asignados para ello.
4. Según necesidad de traslado externo, solicitará él mismo a la ambulancia designada por la ANM para el evento.

8. REQUISITOS DE LA PRUEBA:

- Ser socorridor minero actualizado.
- Pertenecer a una de las cuadrillas participantes en las V Olimpiadas Nacionales de Seguridad y Salvamento Minero.
- Presentarse en la fecha, hora y lugar asignado de acuerdo con la programación de las V Olimpiadas Nacionales de Seguridad y Salvamento Minero.

9. TEMAS DE LA PRUEBA:

La prueba de realidad virtual evaluará la capacidad que tienen los socorridores mineros para identificar los diferentes aspectos o señales que indican la presencia de riesgos y en este caso en particular la presencia de riesgos de derrumbe, explosión de metano y/o polvo de carbón y de presencia de atmosfera contaminada; así mismo, esta prueba evaluará la etapa de alistamiento de equipos

y elementos de protección personal que se debe realizar antes de ingresar a las labores mineras subterráneas a realizar una inspección de seguridad minera. A continuación, se relacionan los temas:

- Selección, verificación y postura de los elementos de protección personal antes de entrar a una labor minera subterránea.
- Procedimiento de verificar el estado de la batería, verificación de fecha de calibración del equipo y procedimiento de borrar picos y cerar el equipo de medición de gases IBRID MX6
- Verificación de las condiciones atmosféricas de las labores mineras en el tablero de registro de medición de los gases.
- Identificación de riesgo explosión de metano y/o polvo de carbón.
- Identificación de riesgo de derrumbe.
- Identificación de riesgo de presencia de atmosfera contaminada, así mismo
- Postura del autorescatador en una atmosfera minera contaminada.

10. MODALIDAD DE PRESENTACION DE LA PRUEBA: **VIRTUAL ()** **PRESENCIAL (X)**

11. METODOLOGIA DE LA PRUEBA:

La prueba de realidad virtual se realizará de forma presencial por un socorredor minero de cada cuadrilla, que cumpla con los requisitos establecidos en el numeral ocho (8) de la presente ficha técnica, utilizando equipos tecnológicos como son las gafas de realidad virtual y los controles de mando de la siguiente forma:

- Las cuadrillas contarán con un turno de participación, este turno se asignará de acuerdo a la programación establecida el día de la ceremonia de inauguración de las V Olimpiadas Nacionales de Seguridad y Salvamento Minero.
- Todos los integrantes de la cuadrilla deberán presentarse en el salón destinado para el desarrollo de la prueba en el horario indicado de acuerdo con el turno asignado; para ingresar y durante todo el desarrollo de la prueba, deben usar el tapabocas (cubriendo nariz y boca) y realizar la desinfección de manos y calzado.
- El salón contará con 6 sillas para los integrantes de la cuadrilla y los equipos tecnológicos de realidad virtual que consta de gafas, dos controles de mando, computador, sensores de movimiento y pantalla de proyección general de la prueba.
- Los jurados realizarán una descripción de la prueba a los participantes.
- Una vez descrita la prueba por parte de los jurados la cuadrilla de manera autónoma definirá el participante que desarrolla la prueba de realidad virtual en representación de toda la cuadrilla. Los demás participantes deberán permanecer en total silencio y sentados, observando mediante una pantalla de proyección el desarrollo de la prueba por parte de su compañero.
- Antes de iniciar la prueba, uno de los jurados, explicará al participante mediante ejercicio práctico el funcionamiento de los equipos; posteriormente, el participante realizará la instalación de dichos equipos para dar inicio al desarrollo de la prueba, la cual iniciará cuando el jurado se lo indique.
- La prueba se desarrollará de la siguiente forma: El participante deberá avanzar y superar cuatro estaciones las cuales cada una tienen un valor de 25 puntos, para un total de cien (100) puntos, dichas estaciones se denominan:

Estación 1: Preparación para el ingreso a las labores mineras.

El sistema dará la bienvenida al participante y le indicará el objetivo o misión que debe realizar, la cual es realizar una inspección de seguridad para identificar riesgos en las labores mineras subterráneas; así mismo le indicará que debe dirigirse al almacén o bodega a elegir los elementos de protección personal, equipos de seguridad y elementos que debe llevar para realizar el trabajo de identificación de riesgos en las labores mineras, los cuales son: Casco de seguridad con portalámparas, protección auditiva, respiratoria y visual, overol, guantes de cuero, botas de seguridad caña alta, autorrescatador, reata porta equipos, multidetector de 6 gases, libreta de apuntes y lapiceros.

El sistema también le indicará que antes de ingresar a las labores mineras debe realizar unas acciones mínimas por seguridad, las cuales son:

- Elementos de protección personal: A medida que los selecciona debe verificar el estado para el uso.
- Equipo de medición de gases: Encender, verificar estado de batería y fecha de calibración del equipo, borrar picos y cerar el equipo multidetector.
- Autorrescatador: Verificar estado.
- Lámpara de iluminación: Verificar estado de batería.

- Registros de medición de la atmósfera minera: Verificar los registros de las mediciones de gases en el tablero de registro y control de gases instalado en la bocamina.

Para realizar las anteriores acciones el participante tiene determinado tiempo, si en este tiempo el participante no completa las acciones, el sistema activará una alarma y le indicará las acciones que le hace falta completar, sin embargo, el sistema lo evaluará como ESTACIÓN NO SUPERADA y la puntuación de dicha estación será de cero (0), si el participante realiza todas las acciones de forma correcta en el tiempo establecido, el sistema lo evaluará como ESTACIÓN SUPERADA y la puntuación será de 25 puntos. El aplicativo de realidad virtual solo le permitirá avanzar a la segunda estación cuando haya superado la estación actual.

Estación 2: Identificación del riesgo de explosión.

El sistema le indicará al participante que debe buscar e identificar 3 señales que le indican la presencia del riesgo de explosión, para lo cual debe realizar una medición de gases en la labor minera; si la medición se hace de forma correcta el equipo multidetector de gases le mostrara las concentraciones de los siguientes gases O₂, CO₂, CH₄, CO, H₂S, y NO₂, y si la medición se hace de forma incorrecta el sistema generará una alarma donde le indica que la medición de gases se realizó de manera incorrecta y debe volver a intentarlo; si una vez más, se realiza la medición de gases de manera incorrecta, el sistema generará una alarma y lo guiará para que realice la medición de manera correcta y pueda continuar con el desarrollo de la práctica, el participante debe realizar la medición y el registro de los gases en la libreta, de manera correcta.

Las señales que indican el riesgo de explosión de metano y polvo de carbón son: Presencia de gas metano en concentraciones superiores al valor limite permisible en el Decreto 1886 de 2015, presencia de polvo de carbón y la fuente ignición.

Para realizar la medición de gases e identificar las 3 señales, el participante tiene determinado tiempo y si en este tiempo el participante no logra realizar la medición de los gases e identificar las 3 señales, el sistema generará una explosión por gas metano y polvo de carbón que afecte al participante; posteriormente el participante volverá al momento inmediatamente antes de la explosión, y el sistema le mostrará e indicará las señales que no detecto para que las identifique y señale; sin embargo, el sistema lo evaluará como ESTACIÓN NO SUPERADA y la puntuación de dicha estación será de cero (0) puntos. Si el participante realiza la medición de los gases de forma correcta e identifica todas señales en el tiempo establecido, el sistema lo evaluará como ESTACIÓN SUPERADA y la puntuación será de 25 puntos.

Estación 3: Identificación del riesgo de derrumbe.

El sistema le indicará al participante que debe buscar e identificar 5 señales que le indican la presencia del riesgo de derrumbe.

Las señales que indican el riesgo de derrumbe son: Ausencia de elementos de sostenimiento en los últimos 2 metros del frente de avance del nivel; presencia del material rocoso y del manto fracturado; desprendimiento de partículas de los respaldos; mal estado de los últimos elementos del sostenimiento instalados en el nivel; presencia de bóvedas en el techo.

Para identificar las 5 señales, el participante contará con determinado tiempo y si en este tiempo el participante no logra identificar las 5 señales, el sistema generará un derrumbe que afecte al participante; posteriormente el participante volverá al momento inmediatamente antes del derrumbe, y el sistema le mostrará e indicará las señales que no detecto para que las identifique y señale; sin embargo, el sistema lo evaluará como ESTACIÓN NO SUPERADA y la puntuación de dicha estación será de cero (0) puntos; si el participante identifica todas señales en el tiempo establecido, el sistema lo evaluará como ESTACIÓN SUPERADA y la puntuación será de 25 puntos.

Estación 4: Identificación del riesgo de deficiencia de oxígeno y presencia de atmósferas contaminadas.

El sistema le indicará al participante que debe identificar la señal que le indica riesgo de deficiencia de oxígeno y presencia de atmosfera contaminada, para lo cual debe realizar una medición de gases en la labor minera. Si la medición se hace de forma correcta el equipo multidetector de gases le mostrara las concentraciones de los siguientes gases O₂, CO₂, CH₄, CO, H₂S y NO₂: 0 ppm., y si la medición se hace de forma incorrecta el equipo multidetector de gases lo guiará para que realice la medición de gases de forma correcta.

Las señales que indican el riesgo de deficiencia de oxígeno y presencia de atmósferas contaminadas son: Oxígeno por debajo del valor límite permisible establecido en el Decreto 1886 de 2015 y presencia de dióxido de carbono por encima del valor límite permisible en el Decreto 1886 de 2015.

Si el participante no logra realizar la medición de la atmósfera minera de forma correcta e identificar la señal de riesgo de atmósfera contaminada y el sistema debe guiarlo, el sistema lo evaluará como ESTACIÓN NO SUPERADA y la puntuación de dicha estación será de cero (0) puntos.

Si el participante no logra instalarse el autorrescatador de forma correcta y el sistema debe guiarlo, el sistema lo evaluará como ESTACIÓN NO SUPERADA y la puntuación de dicha estación será de cero (0) puntos.

Para desarrollar esta estación, el participante contará con determinado tiempo y si en este tiempo el participante no logra terminarla, el sistema lo evaluará como ESTACIÓN NO SUPERADA y la puntuación de dicha estación será de cero (0) puntos; si el participante realiza la medición de atmósfera minera de forma correcta, señala la deficiencia de oxígeno y la presencia de dióxido de carbono y se instala el autorrescatador de forma adecuada en el tiempo establecido, el sistema lo evaluará como ESTACIÓN SUPERADA y la puntuación será de 25 puntos.

- Los resultados de la prueba serán diligenciados por los jurados en la planilla de resultados.
- Finalmente, los jurados publicarán en una tabla y debidamente firmada por los mismos, los puntajes obtenidos por las cuadrillas en el desarrollo de la prueba de Identificación virtual de riesgos mineros.

12. DURACION DE LA PRUEBA: 20 minutos por cada cuadrilla participante. Las cuadrillas competidoras deberán presentarse en el lugar, fecha y hora establecida para el desarrollo de la misma; las cuadrillas que no se presenten en el lugar, fecha y hora establecida para el desarrollo de la prueba, no tendrán derecho a presentar la prueba y su calificación será de cero. Se recomienda a las cuadrillas competidoras presentarse a la prueba al menos 10 minutos antes de la hora de inicio.

13. REGLAS DE PARTICIPACION:

- Solo deberá estar presente la cuadrilla participante, no se permiten acompañantes, ni delegados.
- La cuadrilla participante deberá presentarse al lugar de desinfección, que estará ubicado cerca al salón de la prueba, diez (10) minutos antes de la hora asignada para desarrollar la prueba de realidad virtual.
- Ninguno de los integrantes de la cuadrilla podrán ingresar al salón de la prueba, objetos como elementos de comunicaciones, dispositivos móviles, incluidos accesorios como relojes de conectividad bluetooth o audífonos.
- Los integrantes de la cuadrilla deberán presentarse con protección respiratoria, la cual no podrá retirársela en ningún momento.
- La puntuación final de la prueba será entregada al finalizar la misma.
- Cualquier situación que se presente durante el desarrollo de la prueba o previo al desarrollo de la prueba y que no este contemplada en la presente ficha técnica, será responsabilidad de los jurados resolverla.

Motivo de descalificación, en cuyo caso la puntuación será de cero (0):

- Que algunos de los integrantes de la cuadrilla que no está presentando la prueba, hable durante el desarrollo de la misma.
- Que alguno de los integrantes de la cuadrilla abandone el salón, esto no se permite bajo ninguna circunstancia (salvo por condición de salud, en cuyo caso será atendido afuera del salón de la prueba, por el personal dispuesto para este caso y no podrá volver a ingresar).
- Que el integrante de la cuadrilla que está presentando la prueba se quite las gafas y/o controles de realidad virtual. (salvo el caso por condición de salud, en cuyo caso la decisión será de los jueces si continúa o no otro participante).
- Que la cuadrilla se presente a desarrollar la prueba pasados los 10 minutos de la hora asignada para desarrollar la prueba.

14. ESQUEMA DE CALIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS:

La prueba será calificada de cero (0) a cien (100) puntos y cada una de las estaciones superadas de forma correcta asignaran un puntaje de 25 puntos y las estaciones calificadas como no superadas asignaran un puntaje de cero (0) puntos.

15. RECOMENDACIONES GENERALES:

- Estudiar de manera detallada la descripción de la prueba y su metodología de desarrollo, las cuales se describen en la presente ficha técnica.
- Realizar el entrenamiento preliminar de la prueba de identificación virtual de riesgos mineros, disponible por la organización del evento el día 10 de noviembre de 2021 (Primer día del evento), con el fin ganar familiaridad con los equipos tecnológicos de realidad virtual.