

Frente de avance ventilado: del cálculo de caudal a la manga instalada

Arquitectura de referencia | 3 componentes | Minería, Construcción, Infraestructura
Una labor ciega en avance, con personal y equipo diésel operando, donde el aire debe llegar al fondo y los gases de voladura evacuararse dentro del ciclo de trabajo.

QUÉ ES Y QUÉ NO ES ESTE DOCUMENTO

Describe una configuración técnica de referencia: qué componentes forman el conjunto, en qué orden se ejecutan y qué falla al comprar por piezas sueltas. No es un caso de estudio: no declara obras ejecutadas, clientes ni cifras de proyecto. Las cantidades y especificaciones definitivas se establecen en la cotización.

EL PROBLEMA

- El sistema se compra por partes: alguien elige el ventilador, alguien compra "manga de tantas pulgadas" y nadie cierra el cálculo completo. El resultado es un sistema que cumple en papel y no en el frente.
- La verificación se hace donde es cómodo medir -la boca del ventilador- y no donde importa, que es la condición de aire del trabajador en el fondo de la labor.

LISTA DE MATERIALES Y CRITERIO QUE GOBIERNA CADA COMPONENTE

Cada componente referencia una línea real del catálogo. El criterio es lo que decide su especificación: sin ese dato, la pieza no se puede pedir bien.

Mangas de Ventilación para Minas y Túneles

Función	Conducción del aire entre el ventilador y el frente.
Criterio que lo gobierna	Diámetro derivado del caudal y de la pérdida de carga admisible; refuerzo antic colapso si el esquema es aspirante; longitud de tramo que minimice empalmes.
Ficha del producto	https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/productos/mangas-ventilacion-minas-tuneles

Accesorios de Instalación (Ojalillos, Sogas, Tensores, Tubos)

Función	Suspensión, empalmes y fijación a lo largo de la labor.
Criterio que lo gobierna	Debe evitar catenaria excesiva y roce contra la caja, que son las dos fuentes de fuga progresiva que nadie registra.
Ficha del producto	https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/productos/accesorios-instalacion

Lona Plastificada, Rafia y Polytarp a Medida (opcional)

Función	Cortinas y tabiques de control de flujo cuando el circuito lo requiere.
Criterio que lo gobierna	Resistencia a abrasión y facilidad de reposición en labor.
Ficha del producto	https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/productos/lona-plastificada-rafia-polytarp

SECUENCIA DE EJECUCIÓN

El orden no es una sugerencia: invertirlo es la causa de la mayor parte de las correcciones caras.

- 1. Calcular la demanda por personal. Número máximo de personas en la labor por el caudal por persona correspondiente a la altitud de la operación, que escala de 3 a 6 m3/min según el rango de msnm.
- 2. Calcular la demanda por equipo diésel. Sumar la potencia en HP de los equipos que operan simultáneamente en la labor y aplicar el criterio de 3 m3/min por HP. La palabra clave es simultáneamente.
- 3. Calcular la dilución de gases de voladura. Determinar el caudal que evacúa y diluye los gases en el tiempo de reingreso objetivo, según el volumen de la labor y el explosivo empleado.
- 4. Elegir el esquema: impelente, aspirante o mixto. Impelente barre bien el frente pero devuelve el aire contaminado por la labor; aspirante protege el trayecto pero exige la boca cerca del frente y manga reforzada contra colapso.
- 5. Dimensionar el diámetro y recién después el ventilador. Elegir el diámetro que transporta el caudal con pérdida de carga aceptable: aumentar diámetro suele ser más económico que aumentar potencia, que se paga en energía todas las horas del proyecto.
- 6. Instalar controlando fugas. Minimizar empalmes, suspender sin catenaria excesiva y proteger del roce contra la caja. La fuga no se calcula bien en gabinete: se controla en obra.
- 7. Verificar midiendo en el frente. Auditar el caudal en el frente de trabajo, no en la boca del ventilador, y corregir uniones y roces donde la pérdida sea significativa.

MODOS DE FALLA FRECUENTES

MANGA ASPIRANTE SIN REFUERZO

Trabaja a presión negativa y colapsa sobre sí misma al arrancar el ventilador: el diámetro comprado deja de existir en el primer turno.

BOCA DEMASIADO LEJOS DEL FRENTE

En aspirante, el campo de succión decae muy rápido con la distancia y queda una zona muerta que ningún caudal adicional resuelve.

AUDITORÍA EN LA BOCA DEL VENTILADOR

Declara conforme un sistema que no representa la condición real del trabajador en el fondo de la labor.

PILARES DEL MARCO DE ESPECIFICACIÓN QUE GOBIERNAN ESTE CASO

Cargas y esfuerzos	Qué fuerzas actúan, en qué dirección y con qué signo.
Exposición y vida útil	Dónde va a trabajar y por cuánto tiempo.
Ejecución e instalación	Quién lo instala, sobre qué, y cómo se verifica.
Operación y mantenimiento	Qué pasa después de la entrega.

Marco completo y autoevaluación en <https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/marco>

GUÍAS QUE DOCUMENTAN CADA PASO

Cálculo de caudal para mangas de ventilación en mina subterránea: método, corrección por altitud y por qué su manga entrega menos aire del que promete	https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/recursos/calculo-caudal-mangas-ventilacion-mina-sul
--	---

Impelente o aspirante: cómo elegir el sistema de ventilación auxiliar de una labor y qué manga exige cada uno

<https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/recursos/ventilacion-impelente-vs-aspirante-labores-r>

PREGUNTAS FRECUENTES

¿Qué dato necesitan para dimensionar la manga?

Altitud de la operación, número máximo de personas en la labor, potencia en HP de los equipos diésel que operan simultáneamente, sección y longitud de la labor, tiempo de reingreso objetivo tras voladura, y si el esquema será impelente, aspirante o mixto.

¿Conviene aumentar el diámetro o el ventilador?

En general, el diámetro. La pérdida por fricción crece de forma muy pronunciada al reducir la sección, de modo que un diámetro mayor baja la resistencia sin aumentar el consumo energético; un ventilador mayor resuelve el síntoma y se paga en energía cada hora de operación.

¿Fabrican la manga a medida del tramo?

Sí. Diámetro, longitud de tramo, sistema de unión y refuerzo se definen según el cálculo y las condiciones de la labor, precisamente para reducir el número de empalmes, que es donde se acumulan las fugas.

CÓMO COTIZAR ESTE CONJUNTO

Envíe dimensiones, condiciones del emplazamiento y plazo por WhatsApp al +51946085270, en <https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/cotizacion> o a ventas@plastilonas.com. Devolvemos la especificación de cada componente junto con la cotización.

Versión en línea con enlaces activos: <https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/soluciones/frente-avance-ventilado>