



PONENCIA: “METRO DE SEVILLA”

Metodología de Intervención de Incendios en túneles de Metro de Sevilla

*José Joaquín Palma Chaves
Jefe de Guardia del SPEIS*

 **Junta
de Andalucía**

Consejería de Fomento,
Articulación del Territorio
y Vivienda

Agencia de Obra Pública
de la Junta de Andalucía

Patrocinado por:

 **metro
SEVILLA**



metro
Málaga

 **M** Metropolitano
de Granada

 **T** Trambahía

 **globalvia**

 **avanza**
AVANZA ABO

 **renfe**



PLAN DE ACTUACIÓN

- **LOS OBJETIVOS DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS SON:**
 - FACILITAR LA EVACUACIÓN DE LAS PERSONAS AFECTADAS POR EL INCENDIO
 - FACILITAR EL ACCESO DE LOS EQUIPOS DE INTERVENCIÓN
 - RESCATE
 - CONTROL DEL INCENDIO
 - REDUCIR LOS DAÑOS MATERIALES



PLAN DE ACTUACIÓN

- ESTOS OBJETIVOS SE VEN INFLUENCIADOS POR UNA SERIE DE VARIABLES TALES COMO:

TIPOLOGÍA DEL INCENDIO

- SITUACIÓN BAJO RASANTE
- MOVIMIENTO DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN DIRECCIONADOS HACIA LA SALIDA
- EFECTOS DE LA VENTILACIÓN
- VISIBILIDAD

LA OCUPACIÓN

- NÚMERO DE PERSONAS EN SITUACIÓN POTENCIAL DE RIESGO
- COMPORTAMIENTO HUMANO



PLAN DE ACTUACIÓN

TIPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN

- ACCESIBILIDAD DE LOS EQUIPOS DE INTERVENCIÓN
- LONGITUD DE LOS RECORRIDOS

LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN

LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN

- RETARDO ENTRE LA DETECCIÓN Y LA SEÑAL DE AVISO A LOS SERVICIOS DE INTERVENCIÓN



PLAN DE ACTUACIÓN

FASES DE ACTUACIÓN

- INFORMACIÓN
- RECONOCIMIENTO O EVALUACIÓN
- ORGANIZACIÓN
- ACTUACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN

EXTINCIÓN

VENTILACIÓN

EVACUACIÓN



INFORMACIÓN

INFORMACION:

LA INTERVENCION SE INICIA CON LA RECEPCION DE LA LLAMADA EN EL CENTRO DE CONTROL:

- TELEFONO DEL LLAMANTE
- TIPO DE EMERGENCIA
- SITUACION
- LOCALIZACION TREN
- ESTADO DEL TREN
- MAGNITUD
- POSIBLES VICTIMAS



RECONOCIMIENTO

EL RECONOCIMIENTO O EVALUACION CONSISTE EN OBTENER INFORMACION PARA PODER ELABORAR UN PLAN DE INTERVENCION DE ACUERDO CON UNOS OBJETIVOS Y ATENDIENDO A UNAS PRIORIDADES TALES COMO:

- ESTABLECER PRIORIDADES.
- IDENTIFICAR RIESGOS
- ASIGNAR TAREAS Y FUNCIONES.
- VALORAR TECNICA A EMPLEAR.
- DEFINIR ZONAS DE INTERVENCION.
- ESTABLECER PRINCIPIOS DE SEGURIDAD.
- CONDICIONES DEL ENTORNO.
- SALVAMENTO
- INCENDIO:
 - ☐ ANALISIS LLAMAS
 - ☐ ANALISIS HUMOS



RECONOCIMIENTO

ANÁLISIS DE HUMOS

LA OBSERVACION DE LOS HUMOS NOS PERMITE ANALIZAR SITUACIONES COMO:

- ESTADO DE DESARROLLO DEL INCENDIO.
- CONDICIONES DE COMBUSTION.
- MATERIALES QUE ESTAN ARDIENDO.
- PRESENCIA DE COMPUESTOS TOXICOS.



RECONOCIMIENTO

ANÁLISIS DE HUMO EXTERIOR

PLANO DE PRESION NEUTRA. LA POSICION DEL PLANO DE PRESION NEUTRA NOS PERMITE IDENTIFICAR CAMBIOS Y VALORAR POSIBLES RIESGOS.

- IDENTIFICACION RIESGO FLASHOVER A TRAVES DE LOS SIGNOS QUE EMITE EL HUMO.
- PULSACIONES.
- TURBULENCIAS.
- AMORTIGUACION DE SONIDO.
- MOVIMIENTO DE HUMOS.



RECONOCIMIENTO

OBSERVAR COMPORTAMIENTO DE HUMOS EN SALIDA DE REJILLAS DE VENTILACIÓN

- VELOCIDAD DE SALIDA
- PRESIÓN DE HUMOS
- TURBULENCIAS
- COLOR
- ALTURA DE HUMOS
- CAÍDA DE HUMOS
- VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN DE HUMOS



RECONOCIMIENTO

RECONOCIMIENTO MOVIMIENTO DE HUMOS INTERIOR

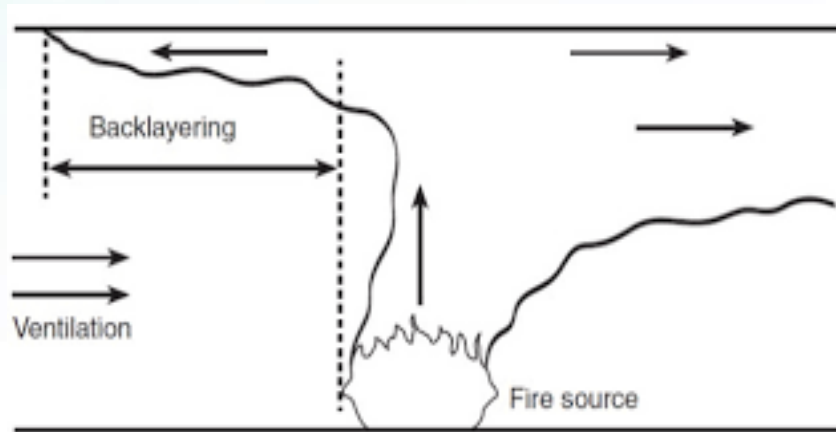


EL MOVIMIENTO DE LOS HUMOS NOS PUEDE INDICAR:

PENDIENTE INTERIOR
GRADO DE INCLINACIÓN
SU MAGNITUD DEPENDERÁ DE LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA INTERIOR / EXTERIOR
DIFERENCIA DE PRESIÓN INTERIOR / EXTERIOR
INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS



RECONOCIMIENTO BACKLAYERING



EL RETROCESO DE LOS HUMOS
DEPENDERÁ FUNDAMENTALMENTE DE
DOS PARÁMETROS:

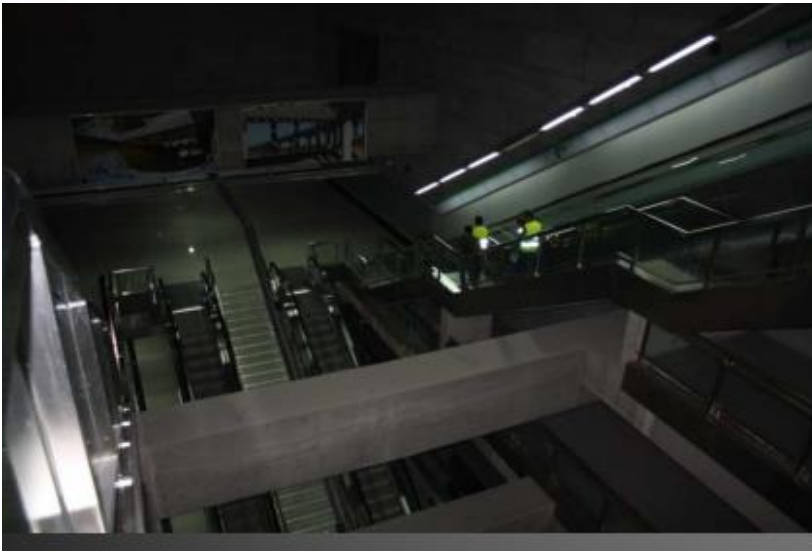
- POTENCIA DEL INCENDIO. DEPENDE
 - Características material móvil
 - Transferencia de calor
- GEOMETRÍA DEL TÚNEL
 - Inclinación



RECONOCIMIENTO

MOVIMIENTO DE LOS HUMOS EN EL INTERIOR

LAS CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS DE LA EDIFICACIÓN –ALTURA LIBRE Y DISTRIBUCIÓN GEOMÉTRICA DE LOS ESPACIOS– ADQUIEREN UN PAPEL ESPECIALMENTE RELEVANTE EN RELACIÓN AL MOVIMIENTO, CONTROL Y EVACUACIÓN DE LOS HUMOS Y LA INFLUENCIA EJERCIDA POR LA TEMPERATURA EN EL EXTERIOR DE LA ESTACIÓN, YA QUE PUEDEN POTENCIAR SUS EFECTOS ADVERSOS.





MOVIMIENTO HUMOS EXTERIOR

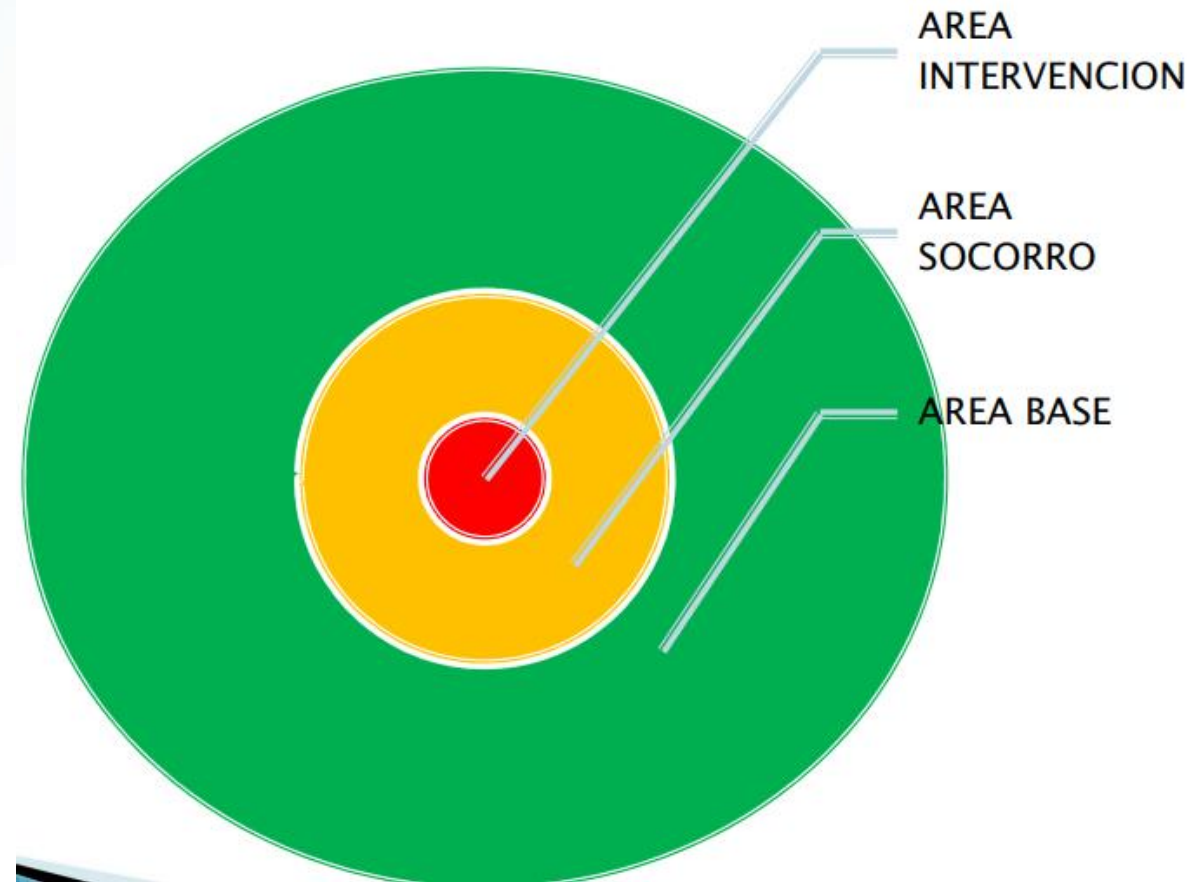


ATENCIÓN A LOS EDIFICIOS COLINDANTES

HAY QUE TENER EN CUENTA LA DISTRIBUCIÓN
DE LA PRESIÓN SOBRE LA SUPERFICIE DE
LA ZONA DE ACCESO A LA ESTACIÓN



ORGANIZACIÓN. ZONIFICACIÓN





ORGANIZACIÓN – ZONIFICACIÓN

LA DISPOSICION DE LAS AREAS PUEDEN SER VARIABLES DEPENDIENDO:

- DEL TIPO DE EMERGENCIA.
- LA OROGRAFIA.
- LA DISPONIBILIDAD DE MEDIOS.
- RECURSOS HUMANOS.
- CONDICIONES CLIMATOLOGICAS.



ORGANIZACIÓN – ZONIFICACIÓN

OBJETIVOS:

- IMPEDIR DIFUSION DEL PROBLEMA.
- IDENTIFICAR Y NEUTRALIZAR RIESGOS.
- CONTROL DE ESPECTADORES
- LIMITAR AREA DE ESPECTADORES
- PERMEABILIZAR LOS ACCESOS
- FIJAR EL DESPLIEGUE



ORGANIZACIÓN – GRUPOS DE ACCIÓN



NORIA EVACUACIÓN





MEDIDAS PREVENTIVAS

LAS MEDIDAS PREVENTIVAS SON ACCIONES FUNDAMENTALES PARA GARANTIZAR LA PROTECCIÓN A LOS GRUPOS INTERVINIENTES Y A LA POBLACIÓN EN UNA SITUACIÓN POTENCIAL DE RIESGO.



MEDIDAS PREVENTIVAS

EN UNA GESTIÓN OPERATIVA PREVENTIVA DE UNA EMERGENCIA DE ESTAS CARACTERÍSTICAS SE DEBEN VALORAR:

- CONTACTAR CON EL JEFE DE SALA, JEFE DE EMERGENCIA PARA PEDIR INFORMACION Y ASESORAMIENTO SOBRE ASPECTOS FERROVIARIOS
- PERSONAL QUE SE ENCUENTRA EN LA ESTACION:
 - AGENTES DE METRO.
 - PERSONAL DE SEGURIDAD.
 - CONTRATAS.
 - OTROS.
- NIVEL DE OCUPACION DE VIAJEROS EN LA ESTACION.
- PRIMERAS ACTUACIONES REALIZADAS:
 - USO DE EXTINTORES
 - CIERRES DE VESTIBULO
 - DESALOJO DEL TREN O ESTACION



MEDIDAS PREVENTIVAS

ACCIONES OPERADORAS



BARRERAS DE ACCESO:

**PONER EN ANTIPÁNICO EN TODOS LOS
VESTÍBULOS**



MEDIDAS PREVENTIVAS

ACCIONES OPERADORAS



LUZ DEL TÚNEL:

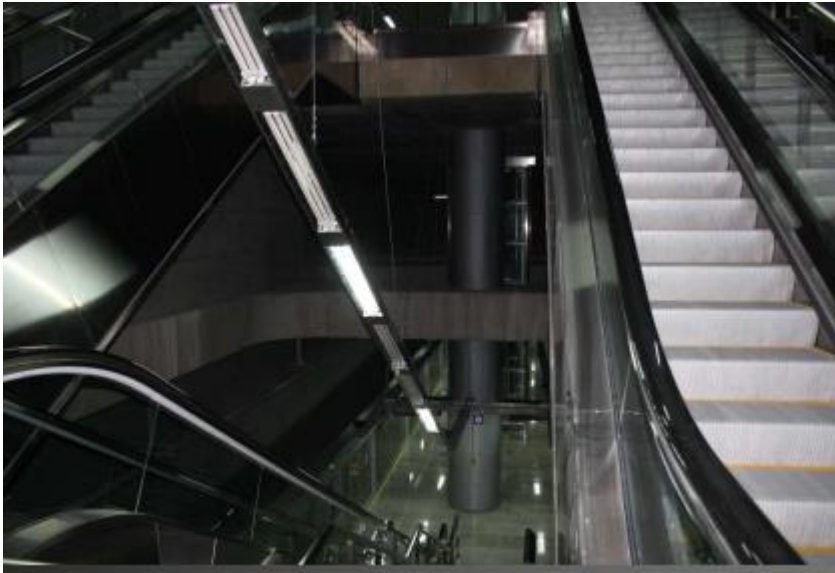
ENCENDER.

ACTIVACIÓN DESDE EL PCC.



MEDIDAS PREVENTIVAS

ACCIONES OPERADORAS



ESCALERAS MECÁNICAS:

PONER EN SENTIDO DE SALIDA
DE LA ESTACIÓN SIEMPRE QUE SEA
POSIBLE



MEDIDAS PREVENTIVAS

ACCIONES:

- NORMAS EVACUACION TREN.
- EFECTUAR EL CORTE DE TENSION EN CATENARIA (CORTE DE TRACCION EN CATENARIA).
- REALIZAR COMPROBACION (VISUALIZACION O EMPLEO DE PERTIGA) OBSERVAR GRUPO DE LEDS INDICADORES DE TENSION EN CATENARIA. CONFIRMAR CORTE.
- CORTE SECCIONADORES Y PUESTA A TIERRA MEDIANTE TELEMANDO.
- EL PCC INDICARA LOS CUARTOS CON SECCIONADORES EN CORTE Y PUESTA A TIERRA PARA LA PUESTA MANUAL (EMPLEO PERTIGAS DE TIERRA) DE LOS MENCIONADOS SECCIONADORES.



MEDIDAS PREVENTIVAS

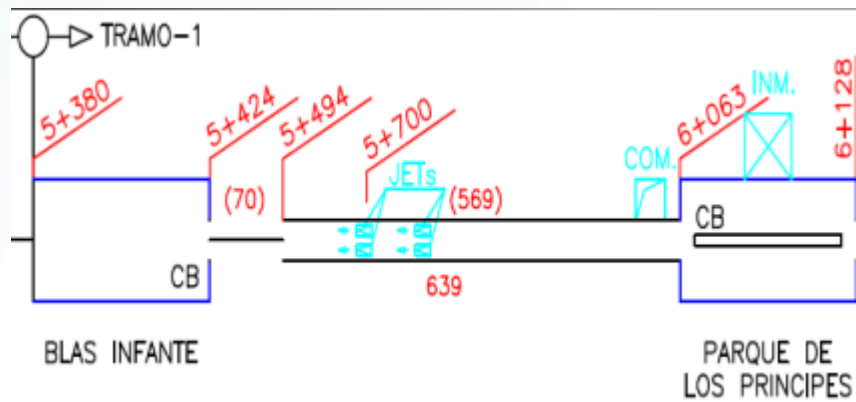
PANTÓGRAFO



BAJAR PANTÓGRAFO



MEDIDAS PREVENTIVAS



ESTABLECER UN ALGORITMO DE VENTILACIÓN EN EMERGENCIAS ANTE INCENDIOS.

PREVER UN PLAN DE VENTILACIÓN.

ESTABLECER UN ADECUADO CONTROL DE HUMOS COMPATIBLE CON UNAS CONDICIONES DE EVACUACIÓN PREESTABLECIDAS.



MEDIDAS PREVENTIVAS

COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS CONDICIONANTES

- TIEMPO DE EXPOSICIÓN
- INTENSIDAD DE LAS LLAMAS
- PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN
- COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN
- TIPO DE ARMADURA
- POROSIDAD





TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN

- UNA VEZ REALIZADA LA EVALUACION SE PROCEDE A LA PUESTA EN MARCHA DE LA ESTRATEGIA OPERATIVA PARA DESARROLLAR LAS TÁCTICAS MAS ADECUADAS EN RELACION AL TIPO DE EMERGENCIA.

- EL PLAN DE ACCION DEBE SEGUIR UNA SECUENCIA DETERMINADA QUE ESTABLECEMOS DE LA SIGUIENTE FORMA:

- ESTABLECER PRIORIDADES.
- ESTABLECER OBJETIVOS.
- INFORMAR SOBRE LAS ACCIONES A REALIZAR.
- ASIGNACION DE TAREAS.
- EVALUACION CONTINUA.



TÉCNICAS INTERVENCIÓN

EQUIPO DE EXTINCION:

- ESTABLECER LA SECTORIZACION DINAMICA DEL INCENDIO. PROCEDIMIENTOS DE EXTINCION PROTOCOLIZADOS .
- EMPLEAR EL METODO DE EXTINCION EN FUNCION DE LAS CARACTERISTICAS DEL INCENDIO .
- DURANTE EL PROCEDIMIENTO DE EXTINCION VALORAR:
 - CAPA DE HUMOS.
 - GARANTIZAR EL ACCESO Y LA SALIDA.
 - REALIZAR CONTROLES DE TEMPERATURAS PERIODICOS



EXTINCIÓN

ANALISIS LLAMAS.

- COLOR DE LAS LLAMAS. PUEDE DETERMINAR INTENSIDAD DE INCENDIO.
- LLAMA TURBULENTA.
- SITUACION DE LAS LLAMAS (CERCA PARED, ZONA CENTRO, ESQUINA).
- PRESION DE LLAMA (LONGITUD DEL PENACHO).
- RIESGO FLASHOVER.



EXTINCIÓN

ANÁLISIS DE LAS LLAMAS



SITUACIÓN Y TAMAÑO INFLUIRÁN:

- EN LA VELOCIDAD DE DESARROLLO
- LAS CARACTERÍSTICAS DE VENTILACIÓN
- EL GRADO DE ENFRIAMIENTO



MÉTODO EXTINCIÓN

MÉTODO EXTINCIÓN:

TÉCNICA EXTINCIÓN DIRECTA. EFECTO.

- REDUCE TEMPERATURA DE LA HABITACION.
- EXTINCION EN FASES INICIALES.
- GENERACION DE GRANDES CANTIDADES DE VAPOR.
- EXPULSION DE HUMOS.
- INCREMENTA DAÑOS POR EL AGUA.

VALORAR:

- CONO DE AGUA:
- DEPENDE DE LA DIMENSION DE LA ZONA.
- DEPENDE DE LA DISTANCIA DE PROYECCION DEL AGUA.
- TIEMPO DE APLICACIÓN PULSACION:
- DEPENDE DE LA DIMENSION DEL INCENDIO.



MÉTODO EXTINCIÓN

METODO EXTINCION:

TECNICA EXTINCION INDIRECTA. EFECTO:

- ENFRIA, CONTRAE Y DILUYE GASES DEL INCENDIO
- REDUCCION DE LA TEMPERATURA.
- REDUCCION DE LA PRODUCCION DE GASES.
- DIFICULTA LA VISION.
- DIFICULTA LAS CONDICIONES DE TRABAJO.
- GENERA MUCHO VAPOR DE AGUA.

VALORAR:

INCENDIO.

- CONO DE AGUA:
- VALOR DIMENSION DE LA HABITACION O RECINTO Y DEL
- TIEMPO APLICACIÓN AGUA



MÉTODO DE EXTINCIÓN

MÉTODO EXTINCIÓN:

TÉCNICA EXTINCIÓN ENFRIAMIENTO DE LOS GASES.EFECTOS:

- ENFRIA, CONTRAE Y DILUYE LOS GASES DEL INCENDIO.
- REDUCE LA TEMPERATURA QUE EMITEN LOS GASES DEL INCENDIO.
- ELEVA O MANTIENE EL PLANO DE PRESION NEUTRA.
- FAVORECE LAS CONDICIONES DE INTERVENCION.
- FAVORECE LA VISION.

VALORAR:

- CONO DE AGUA:
 - DEPENDE DE LA DIMENSION DEL RECINTO.
 - DEPENDE DE LA DIMENSION DEL INCENDIO.
- TIEMPO DE APLICACION



MÉTODO DE EXTINCIÓN



COMPROBAR POR ENCIMA, HACIA DELANTE Y POR DETRÁS.

COMPROBAR TEMPERATURA A NIVEL DE TECHO, POR DELANTE O POR ENCIMA DEL EQUIPO



OBSERVAR LOS GASES DE LA
COMBUSTIÓN

OBSERVAR CONDICIONES
CAMBIANTES DEL ENTORNO



TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN

EQUIPO DE BUSQUEDA:

- ESTABLECER UNA ORGANIZACIÓN ADECUADA A LA SITUACION. REALIZAR CONTROL CONSTANTE DE LOS EQUIPOS INTERVINIENTES.
- ESTABLECER RUTAS DE EVACUACION Y PUNTOS DE REUNION.
- VALORAR:
 - TÉCNICA DE BUSQUEDA.
 - CONOCIMIENTO DEL ACCESO Y SALIDA.
 - AVANZAR CON LINEA DE SEGURIDAD.



TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN

EQUIPO DE VENTILACION.

LA INFLUENCIA DEL METODO DE VENTILACION ES DETERMINANTE PARA FAVORECER LA SEGURIDAD, ESTABLECER LAS VIAS EVACUACION DE LOS PASAJEROS Y LOGRAR EL CONTROL DE LOS HUMOS GENERADOS EN EL INCENDIO. POR ELLO ES BASICO ESTABLECER:

- PLAN DE VENTILACION INSTALACION. (ALGORITMO SECUENCIAL VENTILACION EMERGENCIA). EL PLAN ENTRARA EN FUNCIONAMIENTO CON EL OBJETIVO DE:

CONTROLAR LA VELOCIDAD DEL AIRE.

CONTROLAR LA DIRECCIÓN DEL AIRE.

OPACIDAD.

FACILITAR EL ACCESO A LOS BOMBEROS

- PLAN VENTILACION TACTICA. USAR TECNICAS DE CONTROL DE PRESIONES EN ESCENARIOS DE INCENDIOS. VALORANDO:

DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS.

DISTRIBUCIÓN DE TAREAS.

LA COORDINACIÓN.

LA TÁCTICA.

ANÁLISIS CONTINUO





TÉCNICA DE INTERVENCIÓN

EQUIPO SEGURIDAD:

- EL CONTROL DE ESTOS CONSUMOS SE REALIZARA DESDE EL PMA.
- EN UNA TABLA DE CONTROL COMPROBANDOSE:
 - EQUIPO.
 - NOMBRE.
 - TAREA ASIGNADA.
 - HORA DE ENTRADA.
 - PRESION DE ENTRADA.



ACTUACIONES TIPO

CRITERIOS A INTRODUCIR EN EL PROGRAMA DE SALIDAS TIPO.

Salida Tipo 1.-

Actuación que no superen el Siniestro Tipo 1 (rescate en ascensores, incendio en papelera, etc..).

Tren de Salida.-

Vehículo

Personal

FSV

1CB/CC/CS-4/3 BB- 1BS/BC

AMB

1CB/CC/CS- 1 TS- 1BB



ACTUACIONES TIPO

Salida Tipo 2.-

Actuación en estación y/o tren en estación; Con incendio.

Tren de Salida.-

Vehículo

Personal

BUP/L

1CB/CC/CS- 4/3 BB- 1BS/BC

BUP/L

1CB/CC/CS-4/3 BB- 1BC/BS

BNP

1CB/CC/CS-1BB/BC/BS/0

FSV

1CB/CC/CS-4/3 BB-1BS/BC

FRA

1CB/CC/CS-1 BB/BC/BS/0

AMB

1CB/CC/CS- 1 TS-1 BB

UMC

1CB/CC/CS- 1JG/BF

CC

1TB- 2TB- 1 JG/BF/BS/BC



ACTUACIONES TIPO

Salida Tipo 3 .-
Actuación en estación y/o tren en estación; Con Salvamento.

Tren de Salida.-

Vehículo	Personal
FSV	1CB/CC/CS- 4/3 BB- 1BS/BC
FSV	“ “ “
BUP/L	1CB/CC/CS- 4/3 BB- 1BC/BS
FAA	1CB/CC/CS- 1BB/BC/BS/0
AMB	1CB/CC/CS- 1 TS- 1BB
UMC	1CB/CC/CS- 1 JG/BF
CC	1 TC- 2 TB- 1JG/BF/BS/BC



ACTUACIONES TIPO

Salida Tipo 4.-

Actuación en estación y/o Tren en estación ; Con Incendio y Salvamento.

Tren de Salida.-

Vehículo	Personal
BUP/L	1CB/CC/CS- 4/3 BB- 1BS/BC
FSV	“ “ “
BUP/L	“ “ “
FSV	“ “ “
BNP	1CB/CC/CS- 1BB/BC/BS/0
FRA	“ “
AMB	1CB/CC/CS- 1TS- 1BB
UMC	1CB/CC/CS- 1JG/BF
CC	1TC- 2TB- 1JG/BF/BS/BC



ACTUACIONES TIPO

Salida Tipo 5.-

Actuación en tren situado en interestación (túnel); Con incendio y/o salvamento.

Tren de Salida.-

Vehículo	Personal
BUP/L	1CB/CC/CS- 4/3 BB- 1BS/BC
FSV	“ “ “
BUP/L	“ “ “
FSV	“ “ “
BNP	1CB/CC/CS- 1BB/BC/BS/0
FRA	“ “
BNP	“ “
AMB	1CB/CC/CS- 1TS- 1BB
UMC-1	1CB/CC/CS- 1JG
UMC-2	1CB/CC/CS- 1BF
UPC	1CB/BB/BC/BS- (Mant.).
CC	1 TC-2TB- 1JG/BF/BS/BC



